

과학정책의 과학: Dr. Marburger's Initiative

장용석*

Dr. Marburger's Initiative

지금 미국 워싱턴은 과학기술 혁신의 평가와 관련하여 조용한 혁신을 준비하고 있다. 소위 'Dr. Marburger's Initiative'로 통칭되고 있는 이 혁신은 OSTP Director이자 미 대통령 과학자문관인 Dr. John H. Marburger III가 지난 2005년 4월 21일 'Science'지를 발간하고 있는 AAAS (American Association for the Advancement of Science)의 연례 '과학기술포럼(S&T Forum)'에서 행한 연설에서 처음 발의되었다. 이 연설에서 Dr. Marburger는 다음과 같이 주창하였다 (Marburger, 2005a).

"... 과학정책과 관련하여 수 많은 문헌들이 각분야의 전문가들에 의해 조각조각 생산되고 있지만, 정책을 담당하는 사람들이 정작 필요로 하는 새로운 경제 모델이나 이에 필요한 적절한 데이터가 무엇인지를 규정하는 사회과학 문헌들은 찾아보기 힘듭니다. 따라서 저는 초기단계에 머무르고 있는 과학정책을 위한 사회과학 분야가 하루 빨리 성장하여, 오늘날 세계적으로 보편화된 기술기반 사회에서 일어나는 복잡한 상호작용을 보다 잘 이해

할 수 있도록 든든한 기초를 제공해 줄 것을 제안합니다. 우리는 기술인력의 가능한 미래와 상이한 가능변수에 대한 반응을 통찰할 수 있는 모델이 필요합니다. 우리는 세계화가 기술인력에 어떠한 영향을 미치고, IT 기술의 혁명적 진보가 과학기술자들의 연구에 어떠한 영향을 미치며, 급증하고 있는 연구소들과 이들 연구소들의 연방정부 자금에 대한 탐욕스러운 식욕이 연방정부 사업에 어떠한 영향을 미치고, 주정부대학에 대한 주정부 지원의 부침이 가져올 효과가 어떤것 인지를 말해줄 수 있는 모델을 필요로 합니다. 이러한 모델들은 여러분들이 단순히 밖으로 나가서 쇼핑할 수 있는 것들이 아닙니다. 왜냐하면, 접근방법의 기본틀을 만드는데도 연구가 필요하기 때문입니다. 이러한 계량적 과학정책연구는 여러 학문분야의 전문가들이 새롭게 모여 맡아 주어야 할 임무입니다."

즉, Dr. Marburger는 현재 과학기술 투자 및 정책을 형성하는데 있어서 참고하고 있는 데이터들이 많은 문제점을 지니고 있음을 지적하고, 보다 건전하고 전략적인 과학기술 정책을 위해서는 보다 정밀하고 신뢰성있는 평가방법 및 데이터가 필요하며 이를 위해서는 근본적으로 보다 적절한 혁신에 관한 모델

* 조지워싱턴대 국제과학기술연구소 연구원(e-mail: jang@gwu.edu)

이 필요하다는 점을 역설한 것이다. 이러한 그의 발의는 몇번 더 'Science'지의 지면을 통해 때로는 Marburger 자신의 목소리로 (Marburger, 2005b) 혹은 기자의 목소리로 (Mervis, 2005) 보도되고, 현재는 NSF에 의해 이 발의를 보다 구체화하는 단계에 있다 (Mervis, 2006과 NSF, 2006 참조). 아래에서는 이 Initiative의 배경적 인식과 추진전략을 구체적으로 살펴보려 한다.

과학정책의 과학: 배경 및 전략

Dr. Marburger의 '과학정책의 과학'이라는 발의는 과학기술적 혁신에 대한 평가지표의 부족과 기존 평가방법의 실망에서 출발하고 있다. 예를 들어, Marburger는 미국의 과학정책에 대한 많은 비판들이 잘못된 데이터 혹은 정확하지 않은 혁신모델에 근거하여 이루어지고 있음을 지적하고 있다. 부시행정부가 2000년 집권한 이후 사상 유례없는 과학기술에 대한 투자 증가를 이룩했음에도 불구하고, 많은 비판자들은 기껏해야 2000년 이전에 수집된 자료에 근거한 2004년판 NSF S&E Indicator 지표를 근거로 미국의 과학기술에 대한 투자가 부족한 것으로 오해하고 있음을 지적하고 있다. 또한 연구개발 투자를 분류함에 있어서 정형화되어 있는 '기초연구 - 응용연구 - 개발연구'의 형태별 구분은 너무나 단순화된 혁신모델에 기초하고 있어 현대의 복잡한 과학기술적 혁신을 제대로 나타내 주지 못할 뿐만 아니라, 이러한 분류에 근거한 통계자료들마저도 대부분 잘못 사용되어 과학정책의 형성에 잘못된 정보를 입력하

게 되는 사례가 빈번하다고 주장하고 있다.

과학정책의 국제적 비교에는 GDP 대비 총 R&D 지출, 공공/사기업 R&D 투자 비율, 과학기술 전공 학위자 증가비율 등의 지표들이 흔히 사용된다. 그러나 이러한 지표들 또한 한 국가의 과학정책을 수립하는데 있어서 절대적 지표(Benchmark)로서는 크게 부족하다할 것이다. 예를 들면, 미국 및 유럽국가들은 대체로 3%의 GDP 대비 총 R&D 투자를 목표로 하고 있으나 왜 3%여야 하는지에 대해서는 누구도 명확한 근거를 제공하지 못하고 있다. 또한 일본은 3%를 넘어 투자하고 있지만 절대 투자액에 있어서는 미국이 일본의 3배를 넘는다는 사실은 흔히 간과되고 있다. 또 다른 예는 과학기술 전공 학위자 증가율에 근거한 미국 과학정책의 비판에서 찾을 수 있다. 미국과 같이 성숙된 경제에 적절한 과학기술 인력 전략은 개발도상국의 전략과는 분명히 다르고 달라야 함에도 불구하고, 흔히들 인도와 중국에서의 과학기술 전공학위자 증가율과 비교하여 미국 과학정책을 비판하는 경향이 만연해 있다.

미국에서 가장 광범위하고 종합적인 과학기술 자료는 아마도 NSF가 2년에 한번씩 발행하고 있는 Science and Engineering Indicators 시리즈 일 것이다. 이들 자료는 과학정책결정에 뿐만 아니라 정책논쟁 혹은 학문적 연구에 가장 널리 사용되고 있다. 그러나 이 NSF 지표들은 아직도 30년 이상이 지난 오래된 분류법(taxonomy)에 근거해 있을 뿐만 아니라, 그나마 연구개발 지출을 중심으로 하는 이들 지표들은 과학기술혁신이나 경제성장에 기여하는 단 하나의 투입요소

불과하다. NSF 데이터 수집의 구조는 전체 연구개발구조를 대변하기에는 점점 더 어려워지는 낡은 모델에 근거해 있는 것이다.

이러한 과학기술 평가지표 및 방법에 대한 반성하에 Dr. Marburger는 '과학정책을 위한 과학(Science of Science Policy)'이 필요함을 주창하였다. 올바른 과학정책을 수립하기 위해서는 다양한 정책질문을 하게 된다. '한 국가가 과학에 얼마나 많은 자원을 투자하여야 하는가?' '어떤 분야의 과학에 더 많이 투자하여야 하는가?' '사기업 부분에서의 투자와 공공부분에서의 투자 비율은 어떻게 되어야 하는가?' '과학기술자들의 연구투자에 대한 수요는 투자부족을 의미하는가 그렇지 않으면 연구자들의 공급과잉을 의미하는가?' 이들은 과학정책을 수립하는데 있어서 흔히 하게 되는 몇몇 대표적인 질문들이다. 이와 같은 과학정책의 근본적인 질문에 답하여 올바른 과학정책을 주창하거나 결정을 할 때 우리는 적절한 과학적 평가지표에 근거하여야 한다. 그러나 실망스럽게도 지금까지 우리는 적절한 과학적 평가지표를 찾는데 대체로 실패하였다. 이는 혁신에 대한 올바른 경제적 모델의 부재에 그 근본 원인이 있는 만큼, 현대식 사회에서의 혁신을 제대로 이해할 수 있는 다수의 경제 모델의 개발이 시급하며, 이러한 올바른 모델에 근거한 데이터와 정량적 평가지표들이 개발되어야 한다. Dr. Marburger가 주창하는 바로 그 내용인 것이다.

이와 같은 Dr. Marburger의 발의에 가장 먼저 반응한 곳은 NSF이다. NSF, 특히 S&E Indicator를 관리하고 있는

Directorate for Social, Behavioral and Economic Sciences(SBE)는 올해 초부터 산하의 Division of Science Resources Statistics(SRS), Division of Social and Economic Sciences(SES), 그리고 Division of Behavioral and Cognitive Sciences(BCS)를 통해 Dr. Marburger's Initiative의 구체화 작업을 시작하였다. 그 노력은 두가지 방향에서 전개되고 있다. 하나는 Workshop 개최를 통한 과학계(특히 사회과학계)의 의견수렴이고, 또 하나는 혁신모델 및 평가지표 개발 노력에 대한 재정지원이다.

NSF는 먼저 다수의 workshop을 통해 전문가들의 의견을 구하고 이 프로그램의 바람직한 추진 방향을 탐색하려 계획하고 있다. 2006년 6월 현재 이미 몇개의 workshop은 개최가 되었고 앞으로 몇차례 더 개최할 예정으로 있다. 지난 5월에는 다수의 인식과학자, 사회심리학자, 사회엔지니어링학자 등으로 구성된 전문가들로 하여금 개인 혹은 집단 창의성과 과학에서의 혁신의 뿌리가 무엇인가를 토의하도록 하였다. 또한 지난 6월 초에는 다양한 분야의 학자및 전문가들을 초청하여 조직적 구성요소, 즉, 지식의 생산과 응용에 영향을 미치는 문화적, 정치적, 인종적, 경제적, 과학적 패턴을 탐구하도록 하였다. 다음 달 7월에는 일련의 국제적 명성을 가진 전문가들을 초대하여 출판물조사부터 과학의 대중적 이해에 이르기 까지 한 국가의 기술적 능력을 측정하는데 사용되는 현존 Survey 기법을 점검하고 개선할 수 있는 방법을 토의하게 된다.

이러한 workshop에서 논의된 또는 논의 될 구체적인 내용은 지난 1월 소집된 workshop을 위한 기획 미팅에서 논의된 이슈들을 통해 충분히 짐작할 수 있겠다. 아래는 1월의 기획미팅에서 다루어진 어젠다와 각각의 질문들이다(NSF SBE, 2006).

Session I: Understanding Innovation: a Retrospective

- Positive Lessons Learned: 과거 수십 년 동안 어떠한 연구방향이 혁신과정을 이해하고 혁신의 경제사회적 영향을 이해하는데 가장 성공적이었고 왜 그런가?
- Declaring Victory: 지난 수십년동안 가장 효과적이었지만 지금에 와서 새로운 혹은 더욱 생산적인 연구방향과 비교하여 현재상황에 와 있는 연구방향은 어떤 것들이 있었는가?
- Negative Lessons Learned: 한때는 가장 매력적이거나 유망하였지만 결국은 실망스러운 연구방향은 어떤것이 있고 왜 그런가?
- Missed Opportunities: 유망하지만 지금까지 적절하게 추구되거나 개발되지 못한 연구방향은 어떤것들이 있는가?
- The Challenge of Change: 어떠한 변화들(예를 들면 세계화와 같은) 이 혁신을 이해하는데 있어 영향을 미쳤으며, 이들 중 어떤 것들이 가장 가장 중요한 변화였는가?

Session II: Understanding Innovation: Looking Ahead

- Targets of Opportunity: 혁신의 어떤 구성요소(예를 들면, R&D, 기술상업화, 기술이전, 인적자원, 조직 네트워크 혹은 클러스터, 정책 환경, 조직 내재요소, 조직내의 개인 혹은 그룹행태, 인지적 요소 등) 에 대한 이해수준이 가장 낮은가? 과거의 경험으로 보았을 때, 어떤 구성요소들이 체제적 연구의 새로운 초점으로 고려할 만한가? 워크숍에서 가장 집중적으로 고려하여야할 구성요소는 어떤것 들인가?
- Focused Approaches or Comprehensive Approaches?: 주제를 논의하는데 있어서 특정 수준(예를 들면, 국제적, 전국적, 지역적, 섹터별 혹은 특정 산업별) 혹은 특정 과학에 특히 초점을 맞추는 것이 보다 효과적인가? 아니면 혁신의 연구에 있어서 과거 보다 더 종합적, 통합적, 종합학제적으로 접근하는 것이 더욱 효과적인가?

Session III: Measuring Innovation

- Taking Stock Overall: 혁신의 다양한 측면을 측정하는데 있어서 과거 수십년동안 어떠한 노력이 있어왔는가? 이러한 노력의 성공과 한계는 어떠한 것들이 있는가?
- Measurement Innovations: 지난 수십년동안 새로운 데이터를 수집하고 새로운 지표를 개발하는데 있어서 어떠한 발전이 있었는가? 어떤 노력들이 가장 큰 혹은 작은 성공을 거두었으며 왜 그런가? 앞으로 진지하게 검토하고 개발하여야 할 새

로운 방법론은 있는가?

- Measurement in a Changing Landscape: 세계화는 혁신을 측정하는데 있어서 무엇을 어떻게 측정하여야 하는지에 어떠한 영향을 미쳤는가? 데이터를 수집하는데 있어 국제적인 협력 및 조정이 필요한 부분이 있는가?

Session IV: Metrics for Policy

- 혁신에 대한 현재 수준의 지식이 정책형성에 도움을 주는데 있어서 어떠한 한계점이 있는가?
- 경제적이든 아니든 혁신의 결과가 정책의 영향이라고 의미있게 할 만한 측면이 있는가? 정책 투입과 다양한 형태의 산출간의 연결고리를 확립하고 강화해 나가려면 어느정도의 연구와 측정노력이 필요한가?

Session V: Wrap Up-Shaping the Workshop

- Workshop에서 다루어야 할 주제와 질문은 무엇이어야 하는가?
- 어떤 타입의 참여자를 초대하여야 하는가?
- Workshop의 가장 효과적인 포맷은 무엇인가?
- 적절한 문헌검토는 workshop의 기초로 혹은 적절한 참여자를 찾는 데 필요한가? 필요하다면 어떤 주제에 관하여 문헌검토를 할 것인가?
- 현재로서 논의하기에 너무 이르거나 분리 검토해야 할 주제가 있는가?

한편으로 NSF 는 '과학정책의 과학' 을 구체적으로 구현할 연구프로젝트에 대한 재정 지원을 이미 시작하였다. 2006 회계연도에는 이 프로그램을 위해 지정된 자금이 없기 때문에 Directorate for Social, Behavioral and Economic Science(SBE) 의 일반 프로그램과 Small Grants for Exploratory Research(SGERs) 프로그램을 통해 프로포절을 받고 있다. 그러나 NSF 는 이 프로그램을 효과성있게 추진하기 위해 \$6.8 millio의 2007 회계년도 예산을 요청해 놓고 이후에도 지속적으로 예산 증액을 계획하고 있다.

이러한 자금은 두 가지 방향의 사업에 사용될 예정이다. 하나는 개별단위의 연구프로젝트의 지원이고, 또 다른 하나는 6개 정도의 '과학정책의 과학'을 위한 연구센터를 지정하여 다년간 지속적으로 그 활동을 지원하는 것이다. 각 연구센터는 자연과학에서의 우수연구센터와 같은 개념으로 하나의 선도주체가 주축이 된 컨소시엄 형태가 될 전망이다. 본 저자가 속해 있는 연구소를 비롯하여 다수의 컨소시엄이 이미 지원을 준비중이고 내년 상반기 경에는 본격적인 연구가 이루어질 수 있을 것으로 전망된다.

GPRA, PART, 그리고

Dr. Marburger's Initiative

Dr. Marburger's Initiative의 핵심은 평가방법의 혁신에 있다. 왜냐하면, 과학기술을 통한 혁신을 가속화 혹은 효율화하기 위해 각 국가는 다양한 정책수단을 동원하고 있지만, 그러한 정책수단들이 의도한 정책효과를

낼 수 있으려면 정책기획단계에서 부터 다양한 형태의 적절한 평가의 도움이 절대적으로 필요하고, 각 정책수단에 도움이 되는 평가가 되기 위해서는 보다 건전한 평가 방법과 지표가 필수적이기 때문이다. 지금까지 관행적으로 혹은 전통적으로 사용되어 오던 평가 방법과 지표들은 현대의 과학기술적 혁신을 제대로 이해하지 못한 모델에 근거하여 있기 때문에 새로운 혁신 모델의 개발이 절실한 것으로 파악하고 있는 것이다.

이러한 인식은 이미 오래전 부터 태동되었다고 할 수 있다. 미국의 경우 GPRA (Government Performance Results Act of 1993)와 PART(Program Assessment Rating Tool)라는 평가체계의 확립이 이러한 인식을 촉진하였다(보다 자세한 내용은 장용석(2006) 참조). 잘 알려져 있듯이, GPRA는 1993년 의회의 주도로 모든 연방정부 프로그램을 전략기획(Strategic Plan), 성과기획(Performance Plan) 및 성과보고(Performance Report)라는 과정을 거쳐 평가하고 보고할 것을 규정한 법이다. 이 법은 연구개발 프로그램의 평가에 큰 영향을 미쳐 연구개발 활동을 보다 효과적으로 측정할 수 있는 평가방법의 개발에 관심을 기울이고 노력하도록 촉발하였다.

또한 2002년 부터 부시행정부의 행정개혁의 일환으로 시행되기 시작한 PART는 연구개발 프로그램을 포함한 연방정부의 모든 프로그램을 단일한 기준으로 평가하고 예산과정에 반영하려는 노력이다. 이러한 노력의 과정에서 필연적으로 연구개발 활동에 대한 평가의 타당성과 유효성에 대한 논쟁이 촉발되었

고 이로인해 새로운 평가방법 및 지표의 필요성이 더욱 절실한 실정에 있다.

따라서 Dr. Marburger의 '과학정책의 과학' 발의는 GPRA와 PART의 시행을 통해 잠재해 있던 연구개발의 평가방법에 대한 혁신의 필요성을 하나로 결집하여 새로운 형태의 발의로 표출한 것이라 할 수 있다. 그리고 이 발의는 새로운 혁신 모델의 개발 이라는 보다 근본적인 분야에 그 초점을 두고 이를 통해 혁신적인 평가 방법과 지표의 개발을 이룩하려 하고 있다. Dr. Marburger 자신도 지적하였듯이 이러한 노력은 단시일내에 끝날 수 있는 것이 아니라 끊임없이 지속적으로 이루어져야 할 노력인 것이다.

혁신의 평가/평가의 혁신

이상에서 살펴본 바와 같이 Dr. Marburger는 '과학정책의 과학'이라는 슬로건을 내세워 과학기술정책의 과학화를 위해 혁신의 평가(Evaluation of Innovation)를 혁신(Innovation of Evaluation)할 것을 과학기술계와 경제학을 포함한 사회과학계에 호소하고 있다. 이 발의는 현재 구체화 작업에 막 돌입한 상태이고 조만간 상당한 자원과 노력이 결집되어 가시적인 성과를 낼 수 있을 것으로 생각된다.

Dr. Marburger가 지적한 문제점과 혁신의 필요성은 비단 미국만의 것이 아닌 것은 자명한 일이다. 오래전 부터 우리나라를 비롯하여 세계의 많은 선진국들은 지속적인 경제 성장과 국가발전에는 과학기술적 혁신이 가장 중요함을 깨닫고 치열한 혁신 경쟁을 벌이고

있다. 문제는 단순한 자원투입만으로는 지속적인 혁신을 담보할 수 없고 다양한 혁신의 구성요소들에 대한 이해가 턱없이 부족하다는 데 있다. 부족한 자원으로 최대한의 성과를 이루어야 할 우리로서는 과학기술적 혁신에 대한 이해와 연구개발활동에 대한 진지한 평가가 자원의 효율성을 위해서도 더욱 절실한 형편이다. 이러한 인식에 근거할 때 우리도 시급히 '과학정책의 과학' - 보다 구체적으로는 평가방법의 혁신 - 을 구상하고 적극 추진 하여야 할 것으로 생각된다. 이러한 노력의 효율성은 국제협력을 통해 제고될 수 있겠다.

【참고자료】

Marburger, John H., III(2005a), *2005 AAAS S&T Policy Forum. Keynote Address*, Director, Office of Science and Technology Policy, Executive Office of the President, April 21, 2005, Washington, DC.

Marburger, John H., III(2005b), "Editorial - Wanted: Better Benchmarks", *Science*, Vol. 308, May 20, 2005, Published by AAAS.

Mervis, Jeffrey(2005), "Science Policy: Marburger Asks Social Scientists for A Helping Hand in Interpreting Data", *Science*, Vol. 308, April 29, 2005, Published by AAAS.

Mervis, Jeffrey(2006), "Science Policy: NSF Begins a Push to Measure Societal Impacts of Research", *Science*, Vol. 312, April 21, 2006, Published by AAAS.

NSF(2006), *Building the Science of Science Policy: Innovation, Investments and Outcomes*, Dear Colleague Letter, National Science Foundation(NSF), Directorate for Science, Behavioral and Economic Sciences(SBE), Division of Behavioral and Cognitive Sciences(BCS), Division of Social and Economic Sciences(SES), NSF 06-028, Arlington, VA.

NSF SBE(2006), *Planning Meeting for an NSF Exploratory Workshop on "Understanding Innovation and Advancing Its Measurement: An Exploratory Workshop,"* January 27, 2006, Office of SRI International, Arlington, VA.

장용석(2006), 미국의 연구개발 프로그램 평가 방법 및 체계 분석, 기술정책자료 집 05-10, 한국산업기술재단, 서울.