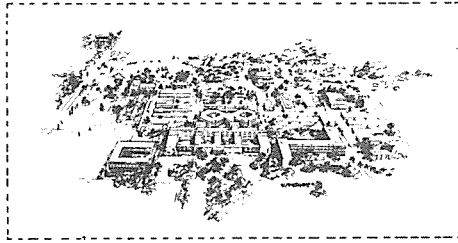


# 科学技術革新과 研究支援의 虚点

— 복잡한規則과 機能分화가 科学技術 革新을 抑压 —



玄 源 福 詠  
(서울研究团地代辯人)

.....美캘리포니아大学(버클리)의 物理学 교수이며 로렌스·버클리研究所의 선임과학자인 리처드·A·말러(R. A. maller) 교수는 1978년 美国立科学財团(NSF)의 권위있는 앨런T. 워터맨賞과 텍사스·인스트루먼츠財团創立者賞을 탔다. 그런데 受賞 대상이었던 放射性同位元素探知技術에 관한 프로젝트는 당초 NSF와 에너지省(DOE) 航空宇宙局(NASA) 国防省등이 研究費支援을 거절한 사실이 있어 美研究界에 충격적인 파문을 던졌다. 말러교수는 白雲館의 科学技術政策處長인 프랭크·프레스박사와 상의한 결과 美下院의 科学技術委員會에서 현행의 美研究支援体制의 모순을 지적하고 科学技術革新을 위한 資金支援에서의 개선점을 제시하는 증언을 했다. 다음은 말러교수의 최근의 증언내용을 간추린 것이다. <편집자>

### ◇ 革新에 必要한 準備課程 ◇

나는 지난날 여러 심사위원회에서 혁신적이라고 규정한 몇가지의 프로젝트를 창안했다. 나는 이런 프로젝트를 개시할 때 내 생애중 있어서 가장 어렵고 긴장된 시간을 보냈다. 토머스·에디슨도 한때 『혁신적인 發明은 1퍼센트의 靈感과 99퍼센트의 땀으로 이루어지는것』이라고 말한 일이 있다.

建築의 革新을 연구한 이사벨과 끄뜨는 과학 기술혁신의 과정에서 우선 치뤄야할 것은 준비

와 「孵化」(熟考의 뜻)의 두단계라고 비쳤다. 그런데 연구자로서는 이기간 처럼 불안한 기간은 없다. 준비와 부화기간중 수많은 질문을 하지만 얻어내는 해답은 거의 없다. 나는 몹시 불안정했고 무엇을 하고 있는가고 동료들이 물으면 『별로 특별한 것이 없다』고 대답했다. 나는 이따금 이런 불안으로부터 벗어나려는 생각에서 나의 착상은 실패할 것이라고 사실을 미리 알게 되기를 바라기까지 했다. 10개의 着想중 한주일을 넘도록 살아남는 것은 거의 없었다. 준비를 하자면 특히 科学의 새로운 분야에서 상당한 양의 讀書가 필요하다. 동료들 중에는 내가 빈둥거리며 놀고 지낸다고 생각하는 사람들도 있었으나 그렇다고 그것이 잘못된 생각이라는 확신도 없었다. 한 国立研究所의 소장은 아무 경험도 없는 研究分野에 공헌할 수 있다고 장담한 나의 오만불손한 태도를 비난하기 까지 했다.

革新의 과정에서 준비와 부화의 기간은 일이 쉽사리 무너질 수 있는 가장 민감한 때이므로 특별한 배려를 해주어야 한다. 科学研究資金支援과정에서의 현행의 여러가지 절차는 이런 단계를 억압하는 뜻밖의 작용을 가져온다. 나무의 成長을 막기위해 나무를 썩씩 잘라버릴 필요까지는 없는 것이다. 계속 나무끝을 가위질 해주어도 충분한 것이다. 美国에서의 科学 革新에

대한 장애의 하나는 하나의 규칙이 미치는 피해가 「헤아릴수 없이」 작은 것이라고 해도 이런 규칙이 여러개 뭉쳐 累積效果를 가져 온다는 데 있다. 현재의 研究資金支援 시스템이 어떻게 科学革新을 억압하고 있는가의 실례를 몇개 들겠다.

◇ 革新을 가로막는 몇가지 实例 ◇

E.O.로렌스는 캘리포니아大学(버클리)의 放射線研究所 소장을 지낼 때 과업이 끝나면 대학원생들에게 공작실에서 機械加工일을 습득하도록 권했다. 그는 대학원생들이 프로젝트에 참여하여 작업할 기회를 갖는다면 훨씬 빠르게 전문기계가공이 될 수 있다는 것을 알았다. 공작기계의 마모는 무시해도 좋고 여기서 얻은 기술은 연구를 향상시킨다. 그런데 현재 정부의 규칙은 이런 이 효과적인 학습방법을 금하고 있다. 그 결과 科学者 중에는 능숙하게 기계를 다룰 수 있는 사람이 거의 없고 공작실도구의 성능과 한계를 알고 있는 사람도 거의 없다. 이런 지식이 없으면 科学者들은 필요한 하드웨어 設計도 할 수 없게 된다.

海外施行에 대한 제도도 과학 현실에 심각한 영향을 준다. 科学은 범위가 국제적인 것이며 특히 준비단계에서 海外會議참석은 중요한 일이다. 주어진 분야의 專門家의 수가 적으므로 어떤 주제를 가진 회의는 이들과 만나서 이야기하는 훌륭한 방안을 제공한다.

서류를 작성하는 일도 문제이다. 나의 研究予算중 상당한 부분은 間接費에 배정되고 있다. 이렇게 해서라도 복잡한 양식의 서류를 다른 전문가들에게 작성시키지 않을 수 없는 것이다. 지난 수십년간 實驗物理學者들은 거의 모든 시간을 연구실에서 보냈으나 나는 거의 모든 시간을 책상에서 보낸다는 생각이 든다. 나는 기계공이 되기 보다는 전문적인 타이피스트가 되어 버렸다.

가르치고 자문에 응한다는 일은 研究작업과 상충되는 것이라고 생각하는 사람들이 많으나 나의 준비 및 부화과정에서는 이것이 핵심적인 중요한 역할을 했다.

가르친다는 것은 현재 연구하고 있는 분야의 科学분야와 친숙할 수 있는 가장 좋은 방법의 하나이다. 내가 時間講師로서 1972년 가르

쳤던 光学관계의 코오스가 워터맨賞의 受賞대상이 된 2개의 研究프로젝트를 직접 도출해 냈다.

나의 동료 한사람은 자기의 연구에 도움이 될 것으로 믿고 한 코오스를 자진해서 가르치려고 했으나 研究支援규칙에 따라 허용되지 않았다. 이밖에도 과학혁신을 억압하는 규칙이 얼마든지 있다.

◇ 研究支援機關과 評價方法 ◇

유명한 野球선수였던 베이비·루드(1895~1948)를 스트라이크아웃記錄으로 평가하는 것처럼 研究支援機關의 평가를 실수나 또는 돈의 「浪費」로 판정해서는 안된다. 研究資金을 주는 기관이 위험을 걸지 못하게 위축시켜서는 안된다. 美議會는 研究支援기관에 대해 위험을 거는 것은 적절하고 꼭 필요한 일이라는 사실을 분명히 밝혀 주어야 한다.

앞에서 지적한 것과 같이 나의 가장 우수한 업적은 외부사람들이 내가 시간낭비를 하고 있다고 보던 기간중에 시작된 것이다. 한物理學者의 경력은 그의 能率이 아니라 成就度を 근거로 동료들이 평가한다. 이런 원칙을 科学의 資金支援에도 적용시켜야 한다. 研究資金支援기관이 支援대상 선정에서 위험을 걸었다면 실사 그 연구가 실수했다고 해서 비판을 받아서는 안된다. 資金支援을 해 준 프로젝트마다 成功했다는 것은 支援대상 선정에서 지나치게 조심스런 접근책을 썼다는 것을 뜻하는 것이므로 언제나 成功하는 프로젝트를 지원한 기관은 일단 의심을 가지고 평가해야 한다. 확립된 분야에서 계속 일하고 있는 이미 자리잡힌 科学者에게 연구자금을 지원하는 일은 쉽다. 그러나 아직도 확립되지 않은 분야에서 일하고 있는 科学者나 또는 경험이 많은 여러 연구자들을 갖고 있는 분야에서 일하는 젊은 科学者에게 연구자금을 지원한다는 것은 하나의 모험이 가능하다. 그러나 워렌·워버가 록펠러財團 이사장에서 은퇴할 때 그가 가장 자랑스럽게 이야기 할 수 있는 업적은 医学과 生理学 부문의 모든 노벨賞 수상자들에게 이들이 상을 타기 앞서 실질적인 研究支援을 한 사실이었다는 슬회를 음미해 볼 필요가 있다.

基礎研究를 장려하자면 목표가 모호한 연구

를 지원해야 한다. 폰·브라운박사가 한때 말하듯 『基礎研究는 내가 하는 일을 나도 알지 못할 때 하는 일』이다.

1978년 루이스 엘바레즈와 3명의 그의 동료들은 6천 5백만년전 恐龍과 그밖에 많은 種을 파괴한 汎世界的인 破局의 原因을 보여주는 직접적인 증거를 제공한 놀라운 発見을 했다. 엘바레즈는 이 発見을 다른 전문가들과 토의하기 위해 덴마크에서 열리는 회의에 참석하기를 원했기에 나는 이 연구기간중 그의 奉급을 일부 지원하던 우리 研究契約 담당관에게 여비지원을 청하기로 했다. 내가 담당모니터를 찾았을 때 그는 자기의 담당부서가 地質學을 지원하는 곳은 아니므로 여비를 지불할 수 없다고 거절했다. 연구지원기관의 전문적인 기능분화는 浪費와 중복을 피하는 것이 목적인데도 하지만 科學혁신을 위해서는 좋지않은 부작용을 가져온다.

◇ 研究支援機關의 機能分化도 逆效果 ◇

이런 기능의 分化는 연구지원 기관의 카테고리속에 아직도 기록되지 않은 분야의 연구는 지원하지 못하게 한다. 그래서 나는 연구분야를 素粒子에서 天体物理学, 그리고 放射性同位元素데이팅, 응용에너지연구 등으로 여러번 바꿨다. 한 연구분야에 머문다는 것은 기존의 支援申請의 更新을 요청한다는 것을 의미한다. 연구자금을 따는 경쟁이 치열해짐에 따라 자금지원의 최종결정을 책임진 담당모니터와 개인적인 관계를 맺어야 할 일까지 혼히 있다. 이 담당모니터는 지금까지 자금을 지원하던 科學者들에 대해 새로운 연구자에게 자금을 지원하기 위해 더이상 연구지원을 할 수 없게 된 이유를 설명해야 한다. 그런데 새로운 연구신청을 내서 거절받은 科學者들로부터의 압력에 비하면 更新신청을 거절당한 科學者들의 압력이 훨씬 크다. 최근의 예를 들면 素粒子物理学에서 내가 하던 研究가 放射性探知용의 새롭고 아주 민감한 방법의 發明으로 이끌었다. 이 방법은 考古學, 氣候學, 地質學, 에너지연구등 여러 응용분야를 가졌다. 그중에서도 가장 뚜렷한 응용분야는 考古學이었기 때문에 에너지省내에서는 이 프로젝트를 지원하겠다고 나서는 사람도 아무도 없었다. 그래서 로렌스·버클리研究所의 씨드(미끼)支援으로 우리 연구그룹은 느린 속도로나마 일을 진행시킬 수 밖에 없었다.

NSF는 나의 초기의 연구가 워터맨賞으로 수상된 3개월 뒤에도 이 프로젝트의 지원을 거절했다.

이 放射性同位元素探知 프로젝트는 NSF의 여러 부서간에서 이리저리 따돌림을 받았다. 이 프로젝트는 考古學담당부서로 보내졌으나 담당모니터는 나의 신청서를 거절하거나 또는 지난 수년간 그로부터 연구지원자금을 받고 있는 考古學者들 대신으로 지원하든가 하는 어려운 선택에 직면하게 되었다. 나의 신청이 그의 부서에 속하는 것인지도 분명하지 않았기 때문에 거절하는 것은 그렇게 고통스러운 것도 아니었다. NSF내에는 나의 신청서에서 설명한 연구분야를 전문적으로 책임질 사람은 아무도 없었다. 따라서 이것을 거절한다고 해서 책망을 들을 사람도 없었다. 결국 NSF장관에게 호소한 결과 原子力科學部에서 再生하여 마침내 資金을 지원받게 되었다.

지금 돌이켜 볼 때 당초에 이 신청서가 거절된 것은 同輩審議制度(Peer Review System)를 잘못 이용한 것에 일부 원인이 있었다는 것을 알 수 있다. 나는 혁신적인 연구신청이 고무 좋은 審査評을 받기란 어렵다고 생각한다. 나의 연구신청서는 몇개의 A評點과 심지어는 1개의 D評點을 매겨진뒤 NSF로 반환되었다. NSF의 위험회피접근책은 이런 신청을 거절해야 했고 스트레이트로 A評點을 받은 신청서만 연구자금을 지원해 주게 된다. 그런데 혁신적인 프로젝트는 評點이 고무지 못하게 마련이다. NSF는 이런 신청서에 특별한 주의를 기울여야하며 되도록이면 혁신적인 프로젝트에 경험이 있는 특별 레프리들에게 다시 검토시켜야 한다.

그런데 研究支援기관이 저지른 가장 기본적인 실수는 研究支援申請書를 훌륭하게 작성하는 능력이 곧 훌륭한 연구를 成就하는 능력과 같다고 가정하는데 있다. 또 레프리들은 모든 잠재적인 문제점을 확인하고 그 해결책을 간추려서 설명하기를 바라고 있다. 더우기 研究支援기관은 예상되는 발견을 研究支援申請書에 記述하기를 바라고 있다는 것도 사실이다. 研究를 시작하기전에 모든 문제에 대한 해결책을 분명히 하라고 요구한다는 것은 혁신적인 작업을 冷待하는 것이나 다름이 없다. 이런 문제를 해결하는 과정이 바로 研究의 本質이기 때문이다.

〈Science, 22 August 1980〉 〈玄源福抄訳〉