

# 당신과 당신의 연구

## You and Your Research

Dr. Richard W. Hamming

기록: J. F. Kaiser\*

번역: 이광근<sup>†</sup>

□

[번역자] 이 글을 인터넷에서 만났다. 2008년 1-4월 CMU 방문중 이었다. 여러가지로 마음을 움직였다. 나의 석박사 과정 학생들에게도 전해주고 싶었다.

그리고, 이 영어를 뉴앙스까지 쉽게 전달하고 싶었다. 공부하는 사람들은 누구나 이 글을 읽었으면 했다. 번역을 결정한 배경이었다.

내가 몸담았던 벨 연구소(Bell Labs)의 바로 그 장소(Murray Hill)의 일들이어서 생생히 전해졌다. 내가 겪은 속 내용을 추임새로 각주에 첨가했다. (2008.03.20)

□

## 1 이 글에 대해서

벨 커뮤니케이션즈 리서치(Bell Communications Research)<sup>1</sup> 콜로키엄 시리즈에서 벨 연구소의 연구원이셨고 지금은 캘리포니아 해군 대학원 교수로 계시

\*Bell Communications Research, 435 South Street, Room 2E-354, Morristown, NJ 07980, USA

<sup>†</sup>서울대학교 컴퓨터공학부 교수. 홈페이지: [ropas.snu.ac.kr/~kwang](http://ropas.snu.ac.kr/~kwang)

<sup>1</sup>소위 “아기 벨”(Baby Bells) 회사들의 연합 연구소. 미 연방 정부가 1980년대 중반 AT&T의 미국내 장거리 전화 서비스 독점을 금지시키면서, 지역마다 장거리 전화 서비스를 담당하는 회사들(“Baby Bells”이라 불림)이 생겼다. AT&T 산하 전통의 벨 연구소(Bell Laboratories)는 그대로 였지만, 새로 생긴 “아기 벨” 회사들의 연구를 담당할 연합 연구소로 만들어 진 것이 “벨 커뮤니케이션즈 리서치”(Bell Communications Research)이다. 짧게 “벨 코어”(Bell CoRe)라고 불렸다.

는 리차드 해밍(Richard W. Hamming) 박사가 흥미롭고 자극적인 강연을 해주셨습니다. “당신과 당신의 연구(You and Your Research)”라는 제목이었고, 200명의 벨코어(Bellcore) 연구원과 방문객들로 그 강연은 초만원이었습니다. 장소는 모리스 리서치 앤 엔지니어링 센터(Morris Research and Engineering Center)였고 1986년 3월 7일이었습니다.

이 세미나의 주제는 “왜 소수의 과학자들만 중요한 공헌을 하고, 다른 대다수의 과학자들은 결국에는 잊혀지고 말까?”라는 질문에 대해서 해밍 박사가 관찰한 것과 연구한 바를 전해 주는 자리였습니다. 해밍 박사는 40년 넘는 세월 동안, 그 중에서 벨 연구소에서의 30년 경험동안, 직접 목격했었고, 묻고 다녔고 (과학자들이 무엇을 어떻게 왜 어느 작업을 하게 되는지), 알아보고 다녔고 (대단한 과학자들의 인생과 그들의 공헌들에 대해서), 그리고 창의적인 게 뭘까를 반추해보고 그 이론을 연구해오셨습니다. 이 강연의 내용은 위대한 과학자들의 성질, 능력, 경향, 일하는 습관, 자세, 그리고 철학등에 대해서 해밍 박사께서 알게된 것들에 대한 것입니다.

이 강연 내용을 널리 알리기 위해서 강연의 녹음테이프를 면밀히 텍스트로 재구성한 것이 이 글입니다. 강연이 끝나고 질의응답의 내용도 포함하고 있습니다. 늘 그렇지만, 현장에서 전달되는 목소리나 제스처 등등에서 오는 많은 정보들이 텍스트 기록으로 변하면서는 사라지게 되는 것이 아쉬운 점입니다. 이 강연의 그러한 면을 경험하려면 녹음된 것을 들어봐야 만 할 것입니다.<sup>2</sup> 해밍 박사의 발표는 또렷히 모든 것이 녹음되었지만, 나중에 질의 응답시간의 질문들은 잘 녹음이 안되었습니다. 잘 들리지 않은 질문들에 대해서는 제가 괄호 안에 내 추측에 기반해서 재구성 해 놓았습니다. 질문자를 내가 아는 경우는, 내가 추측한 질문 내용이 맞는 지를 일일이 확인하는 과정을 거쳤습니다.

## 2 리차드 해밍(Richard W. Hamming)박사의 소개

벨 커뮤니케이션즈 리서치(Bell Communications Research) 콜로키엄 시리즈의 강연자인 캘리포니아의 미해군 대학원 교수로 계시는 리차드 해밍(Richard W. Hamming) 박사가 알랜 치노웨쓰(Alan G. Chynoweth)에 의해 소개되었습니다. 알랜 치노웨쓰는 벨 커뮤니케이션즈 리서치의 응용연구담당 부소장입니다.

(알랜 치노웨쓰(Alan G. Chynoweth)):

안녕하십니까 동료여러분. 그리고 오늘같은 아주 경사스런 자리에 벨 연구소(Bell Labs)에서 우리와 함께하기 위해 오신 우리의 옛 동료들도 안녕하

---

<sup>2</sup>요즘이라면 YouTube에 당연히 올랐을 동영상이었을 것이다.

십니까. 여러분께 저의 아주 아주 오랜 친구이자 동료인 리차드 해밍(Richard Hamming), 우리끼리의 호칭으로는 딕 해밍(Dick Hamming) 박사를 소개하게 되어서 정말 너무 기쁩니다.

여기 모인 여러분들에게는 따로 상기시킬 필요가 없겠지만, 딕은 수학과 컴퓨터과학 분야에서 전대미문의 위대한 업적을 낸 분중의 한 분입니다. 시카고(Chicago)와 네브라스카(Nebraska)에서 교육을 받았고, 일리노이(Illinois)<sup>3</sup>에서 박사를 받았습니다. 그리고 2차대전 중에 로스 알라모스(Los Alamos) 프로젝트<sup>4</sup>에 참여하셨었습니다. 그 후 1946년에 벨 연구소(Bell Labs)에 부임하셨고, 여기서 제가 딕을 만났습니다, 그때 저는 물리 연구부에 부임했었고요. 그 시절에 물리 그룹 사람들은 같이 점심을 먹곤 했었는데요, 뭔 이유인지 수학연구부에 있는 이 이상한 친구가 우리랑 항상 같이 먹는걸 좋아했었습니다. 우리는 항상 그와 같이 점심먹는 걸 즐거워했었습니다. 왜냐하면 항상 진부하지 않은 많은 아이디어와 관점들을 전해줬었기 때문이었어요. 그 점심시간들은 자극적이고 활기가넘쳤었습니다, 확실히 말씀드리죠.

우리의 연구와 직장생활이 그 동안 그렇게 가깝지는 못했지만, 저는 항상 벨 연구소 복도에서 딕을 알아볼 수 있었고 그가 하고 있는 일에 대해서 항상 엄청난 경외감을 가지고 있었습니다. 그 동안의 기록이 이야기하고 있다고 생각합니다. 성과들을 자세히 이야기하기는 너무 리스트가 길지만, 예를 들어서 이렇게 합니다. 책을 일곱권을 쓰셨습니다. 그 일곱권들이 수학, 컴퓨터, 코딩, 정보이론 등에 대한 것들이고, 그 중 세권은 이미 두번째 편집본으로 들어가고 있습니다. 이게 딕 해밍의 풍부한 성과와 위업을 말하고 있습니다.

제가 최근에 그를 만난게, 근 10년 전입니다. 아일랜드 더블린(Dublin, Ireland)에 있었던 흥미로운 작은규모의 학술모임에서 였습니다. 우리 둘 다 강연자로 있었습니다. 늘 그렇듯이, 그는 엄청 재미있었습니다. 그가 내놓는 자극적인 생각들의 한 예를 더 들면, 그가 말하던게 기억납니다. “사람들이 보지 못하는 광선들이 있어요. 사람들이 듣지 못하는 소리들이 있지요. 아마도 컴퓨터는 사람들이 하지 못하는 생각들을 가지고 있을 거예요.” 글썄요, 딕 해밍이 여기 있으니, 우린 컴퓨터가 필요없습니다. 이제 (우리가 생각못했던) 정말로 재미있는 강연에 우리모두 빠지게 될 겁니다.

<sup>3</sup>University of Illinois at Urbana-Champaign

<sup>4</sup>맨하탄(Manhattan) 프로젝트로 불린다. 2차 세계대전중 미국이 핵폭탄을 제작하기 위해 미국내 제일가는 과학자들과 기술자들을 차출해 뉴멕시코(New Mexico)주의 로스 알라모스(Los Alamos)의 비밀 기지에 모아 연구개발을 맡겼다. 여기서 나온 핵폭탄이 히로시마와 나가사키에 떨어지게 된다.

### 3 발표

#### “당신과 당신의 연구”

리처드 해밍(Richard W. Hamming)

여기 있으니 참 좋습니다. 제가 소개된 대로 그 정도로 살아내는 사람인지는 모르겠군요. 제 이야기의 제목은 “당신과 당신의 연구”입니다. 연구를 관리하는 것에 대한 것이 아니고, 사람들이 개별적으로 어떻게 각자의 연구를 하는 지에 대한 이야기입니다. 연구 관리에 대한 이야기도 할 수 있겠지만 그건 아니고, 이번 이야기는 여러분 같이 연구하는 사람들에 대한 것입니다. 그런데 일상적인, 그냥 하면 나오는 연구에 대한 이야기를 하려는 게 아니고, 대단한 연구에 대해서 이야기를 하려고 합니다. 대단한 연구를 앞으로 종종 노벨상급 정도의 연구라고 하겠습니다. 꼭 노벨상을 타야하는 종류의 것들이라기 보다는 그 정도로 우리가 중요한 업적이라고 받아들이는 연구들 말입니다. 구지 들어보라면, 상대성이론, 샤논(Shannon)의 정보 이론, 등등 부지기수의 뛰어난 이론들, 이런 종류의 것들을 말하는 겁니다.

근데, 내가 어쩌다 연구하는 사람들에 대해서 연구하게 되었냐고요? 로스 알라모스(Los Alamos)에 내가 불려가서 했던 일이 그 곳 사람들이 막 시동걸어 놓은 컴퓨팅 장치들을 운영하는 거였습니다. 그래서 그곳의 과학자들 물리학자들이 본연의 일로 돌아갈 수 있도록요. 내가 일종의 꼭두각시나 하급 인력이라는 걸 알았지요. 외모는 똑 같았지만 나는 그 사람들과 다른 사람이었지요. 대놓고 이야기하면, 내가 좀 질투가 났습니다. 왜 그 사람들이 나랑은 다른 지를 알고 싶었지요. 파인만(Feynman)을 아주 가까이서 봤습니다. 페르미(Fermi)와 텔러(Teller)를 봤습니다. 오펜하이머(Oppenheimer)를 봤습니다. 한스 베테(Hans Bethe)를 봤습니다. 한스 베테는 내 상사 였지요. 많은 수의 굉장한 능력맨들을 봤습니다. 일을 해내는 사람들과 아마도 해낼수도 있었겠지만 그렇지 못한 사람들과의 차이에 관심을 가지게 되었습니다.

내가 벨 연구소로 올 때, 내가 소속된 연구부서에서는 연구결과를 왕성히 쏟아내고 있었습니다. 보드(Bode)가 당시 부서장이었습니다. 샤논(Shannon)이 그 부서에 있었고, 그 외의 사람들이 있었습니다. 나는 계속 질문들을 했지요, “왜?”, “그 차이가 무엇일까?” 그리고는 인물서, 자서전을 읽었고, 사람들에게 물어봤습니다: “어떻게 이 일을 하게 되었나요?” 차이점들이 뭔지를 알아내려고 노력했습니다. 이 이야기가 바로 그것에 대한 이야기입니다.

근데, 왜 이 이야기가 중요하냐고요? 중요하다고 생각합니다. 이유는, 내

가 아는 한, 여러분 각자는 살아갈 인생이 오직 하나이기 때문입니다. 윤회를 믿더라도 윤회는 현세에서 내세으로 넘어가면서 해주는 좋은 일이 전혀 없어요. 이 하나뿐이 인생에서 중요한 일을 하지 말아야 할 이유는 또 뭐예요? 중요한 일이 뭐라고 정의되던지간에, 내가 그 정의를 하지는 않겠습니다만 - 내 말 무슨 뜻인지 아시겠지요? 그리고 과학에 대해서만 주로 이야기하겠습니다. 내가 공부해왔던 것이 그것이니깐요. 그러나 내가 아는 한, 그리고 다른 사람들도 이야기 해 주던데, 내 이야기는 다른 많은 분야에도 그대로 적용이 됩니다. 뛰어난 작업은 다른 분야에서도 거의 같은 특징을 가집니다. 하지만, 나는 과학에 대해서만 한정 짓겠습니다.

여러분을 개별적으로 대하기 위해서, 편하게 일인칭으로 말하겠습니다. 여러분, 겸손한 건 내려놓고 스스로에게 말해보세요, “그래, 나는 최고의 일을 하고 싶어.” 미국 사회는 진짜 훌륭한 일을 하겠다고 나서는 사람들에게는 인상을 찌뿌리게 됩니다.<sup>5</sup> 훌륭한 일을 하겠다고 하게되는 게 아니야, 운이 좋으면 그렇게 되는 거야, 운대가 맞아야 위대한 일을 하게 되는 거지. 글썄요, 그렇게 이야기는 하는 건 좀 멍청한 겁니다. 내가 말하지요. 왜 뭔가 중요한 일을 하겠다고 나서지 말아야 할 이유는 또 뭐예요? 다른 사람들에게 대놓고 이야기 할 필요는 없지만, 스스로에게는 이야기 해야 되는거 아니예요? “그래, 나는 뭔가 중요한 일을 하고 싶어.”

다음으로는 내가 내 겸손을 내려놓고, 내가 목격하고, 내가 했고, 내가 들은 것들을 일인칭으로 직접 이야기하지요. 사람들 이야기를 할 것인데, 그 중 몇 명은 여러분들도 알고 있는 사람들입니다. 믿을게요, 여러분들이 내가 여기서 했던 말들을 내가 했다고는 나가서 말하지 않는다고 믿겠습니다.

우선 논리적인 것 보다는 심리적인 것으로 시작해 보겠습니다. 내가 알아낸 것이, 많은 사람들이 위대한 과학의 성취는 운중아서 그렇게 되었다고 생각하는 것, 이게 제일 큰 장벽입니다. 그 모든게 운중으면 되는거야. 글썄요, 아인슈타인을 생각해 보세요. 얼마나 훌륭한 다양한 일을 그가 해 냈는지 보세요. 모두가 운중아서 그랬던건가요? 운이라고 하기에는 너무 계속해서 좋은 일을 해 낸 게 아닌가요? 샤논(Shannon)을 보세요. 오직 정보이론만 한게 아닙니다. 정보이론을 만들어내기 몇해 전에도 좋은 일을 해 냈어요, 그 중에 어떤 것들은 아직까지도 암호이론에 단단히 잠금되어진 성과들입니다. 샤논도 좋은 일들을 많이 했지요.

반복해서 목격하게 됩니다. 잘 하는 사람들은 한 가지만 성취한 게 아니지요. 때로는 한 사람이 일생에 한 가지만 해 내는 경우도 있지요. 이런 경우에

<sup>5</sup>이 대목에 대해서 CMU방문중에 미국출신 대학원생과 이야기해 보았는데, 지금은 그렇지 않는다고 얼굴을 찌프리더군요. 꼭 이렇지는 않은가봅니다.

대해서는 내가 나중에 이야기하지요. 하지만 많은 경우 한 사람이 좋은 성과를 계속 반복해서 이루어 냅니다. 운이 모든 것을 커버하지 않아요. 파스퇴르(Pasteur)가 이야기했다잖습니까, “행운은 준비된 마음을 선호한다.” 내가 믿는 바를 그대로 이야기하고 있어요. 운이 있기는 있습니다, 그런데, 아니에요 없어요. 준비된 사람은 조만간 중요한 것을 발견하고 훌륭한 일을 해 냅니다. 그래요, 그게 운이에요. 특정 일을 하게 되는 건 운일 겁니다, 그러나 뭔가를 해 내는 건 운이 아니지요.

예를들어, 내가 벨 연구소에 왔을 때, 샤논(Shannon)과 한 동안 연구실을 같이 썼습니다. 그 때가 샤논이 정보 이론을 연구할 때였고, 나는 코딩 이론을 할 때였지요. 뭔가 신기하지요 같은 시간 같은 장소에서 우리 둘이 그 훌륭한 일들을 하고 있었다는 게. 분위기에 있었어요 뭔가 신기한 것이. 여러분은 말할 지 모릅니다, “그래요, 그게 바로 운이에요.” 근데 한편으로 이렇게 말할 수도 있어요, “왜 그 당시 벨 연구소의 모든 연구원들 중에서 바로 그 두 사람이 그 일을 하고 있었던걸까?” 그래요, 부분적으로는 운이지만 다른편으로는 바로 준비된 사람들이었던 겁니다. 그 “다른편으로”에 대해서 바로 내가 이야기하려고 합니다. 내가 운이라는 것에 대해서 몇번 더 이야기는 하겠지만, 운이 있고 없고가 위대한 일을 할 수 있고 없고를 결정한다는 것이라는 것은 내다 버리겠습니다. 내 주장은 위대한 일을 할 수 있고 없고는, 우리가 완전히 콘트롤 할 수는 없지만, 어느 정도는 콘트롤 할 수 있다는 겁니다. 마지막으로 이와 관련해서 뉴튼이 한 말을 인용하지요. “만일 다른 사람들이 내가 한 만큼 열심히 생각했다면 그들도 비슷한 결과를 만들어 냈을 것이다.”

한가지 특징중의 하나는, 위대한 과학자들을 포함해서 많은 사람들이 가지고 있는 것이, 어렸을 때 독립적인 생각을 했었고 그것을 탐구해보는 용기를 가졌었다는 것이다. 예를들어, 아인슈타인은 12살이나 14살 때 스스로 물기를 “빛이 어떻게 보일까 내가 빛의 속도로 가게되면?” 근데 그는 알았지요, 전자 기장 이론에 의해 지역 최고치(local maximum)는 그대로 있지 않는다는 것을. 그런데, 빛의 속도로 가게 되면 그는 지역 최고치를 보게 되는 겁니다. 그는 12, 14세 쯤에 이런 모순을 알게 되었던 겁니다. 그래서 모든게 올바르게 되어 있는 않다는 것을 알게 되었고 빛의 속도라는 것이 조금 이상한 것이라는 것을 알게되었지요. 특수 상대성 이론을 만들어 낸 것이 운일까요? 어렸을 때 부터, 아인슈타인은 이런저런 생각의 조각들을 통해서 몇가지들을 준비해 놓게 된 겁니다. 근데 그런 것이 필요하지만 충분한 조건은 아닙니다. 내가 이야기하려는 이런 모든 것들은 운이기도 하면서 운이 아닌 것들입니다.

굉장히 좋은 두뇌를 가지는 거요? 듣기 좋죠, 이 방에 있는 여러분 대다수가 아마도 일류급 연구를 하기에 충분한 두뇌를 가지고 있을 겁니다. 그러나

위대한 작업은 단순히 두뇌 말고 그 이외의 뭔가입니다. 두뇌는 다양한 방식으로 재볼 수 있지요. 수학이나 이론 물리, 천문학에서 필요한 두뇌는 심볼을 다루는 능력과 상당히 관계됩니다. 그래서 전형적인 아이큐 테스트는 그런 두뇌에 높은 점수를 주지요. 다른 분야에서는 또 다릅니다. 예를 들어, 빌 펄(Bill Pfann)이라는 친구가 있었습니다. 존 멜팅(zone melting)이라는 분야를 일군 사람입니다. 그가 어느날 내 연구실로 왔었습니다. 그가 원하는 바에 대해서 흥미하게 아이디어가 있었고 어떤 방정식이 있었습니다. 이 사람이 수학은 잘 모른다는 게 내게 분명했지요 그리고 그는 그렇게 썩 명료하게 말하는 모습이 아니었습니다. 그가 가지고 온 문제가 재미있어 보여서 집에 가지고 와서 약간 살펴보고 작업해 봤지요. 최종적으로 그에게 어떻게 컴퓨터를 돌리면 그가 바라는 방식의 답을 얻을 수 있는지를 보여 주었습니다. 그에게 계산하는 능력을 전수해 준 것이지요. 그는 계속 진행했지요. 그의 부서에서는 거의 알아주지도 않는 것이었습니다. 그런데, 결국에는 그는 그 분야의 모든 상을 휩쓸었습니다. 한번 시작이 잘 되니까, 그의 소극적인 부끄럼, 이상스러움, 명료하지 못함 등은 모두 떨구어지고 여러방면으로 굉장이 많은 성과를 내게 되었습니다. 확실히 엄청나게 명료해지기도 했지요.

비슷하게, 또 다른 사람의 예가 있습니다. 여기 청중중에 없다고 믿는데요. 클렉스톤(Clogston)이라는 친구입니다. 내가 그를 만난건 내가 존 피어스(John Pierce)의 그룹에서 어떤 문제를 풀고 있던 때 었습니다. 나는 그가 별볼일 없다고 생각했어. 그와 같이 학교를 다녔던 친구들에게 물어봤지요. “대학원 때도 제는 저랬나?” 그들 대답은 “예스”였지요. 나는 아마도 그 친구를 해고했을 겁니다. 그러나 피어스(John Pierce)는 현명하게도 그를 계속 멤버로 가지고 있었습니다. 클렉스톤은 결국에는 “클렉스톤 케이블”이라는 것을 해 냈습니다. 그 이후로는 꾸준히 좋은 아이디어들이 흘러 나왔지요. 하나의 성공이 그에게 자신감과 용기를 가져다 준 겁니다.

성공적인 과학자의 특징중 하나는 용기를 가지고 있다는 것입니다. 용기가 분동워지면 중요한 문제들을 풀 수 있다고 믿게되고 그러면 해내게 됩니다. 못할 거라고 생각하면 거의 분명히 못하게 됩니다. 용기는 샤논(Shannon)이 엄청 가지고 있던 특징들 중의 하나지요. 그의 주요 이론을 상기하면 됩니다. 그것에 대한 이야기입니다. 코딩의 방법을 만들고 싶어합니다 그런데 어떻게 해야할 지를 모릅니다 그래서 무작위로 코딩합니다. 그리고 벽에 부딪칩니다. 그리고는 불가능한 질문을 합니다, “무작위 코드들이 평균적으로 하는 일이 될까?” 그리고는 그는 증명합니다. 평균 코드는 아무렇게해도 좋은 코드다. 그렇다면, 그러므로 좋은 코드는 적어도 하나는 존재한다. 이런 식의 생각들을 감히 할 수 있다는 것이 무한대의 용기를 가지지 않고서는 누가 할 수 있는 생

각이겠어요? 이게 바로 위대한 과학자들의 성격입니다. 용기를 가지고 있지요. 믿기지 않는 상황에서도 계속 갑니다; 생각하고 생각하고 계속 생각합니다.

물리학자들이 특히 걱정하는 것이 나이라는 겁니다. 그 사람들이 항상 이야기하지요. 젊었을 때 연구를 해내야지 그러지 못하면 영원히 못해. 아인슈타인이 아주 젊었을 때 일을 해냈고, 양자물리 이론가들도 최고의 연구를 할 때는 꽤 젊었을 때 였습니다. 대부분의 수학자 이론 물리학자 천문물리학자들은 그들이 젊었을 때 우리 생각의 최고의 일들을 해냈죠. 그사람들이 나이가 들어서 좋은 일을 하지 않는다는 게 아니고 우리가 제일 가치있게 생각하는 것들이 대개 젊었을 때 일찍이 이룩한 결과라는 겁니다. 다른 한편으로는, 음악, 정치학, 문학에서는 우리가 최고로 여기는 작업들이 대개 노년에 이론 것들입니다. 여러분의 분야마다 이렇게 다른 스케일에 어떻게 맞춰질지는 모릅니다만, 나이가 뭔가 작용하긴 합니다.

그러나 내가 이야기해 보지요, 나이가 왜 그런 영향을 미치게 되는지. 우선 훌륭한 일을 하면 온갖 종류의 위원회에 참여하게 될 겁니다 그리고 더 이상 일을 할 수 없게 되지요. 노벨상을 받은, 내가 봐 온 브래테인(Brattain)같이 되는 겁니다. 노벨상이 발표되던 날 우리는 모두 아놀드 강당(Arnold Auditorium)에<sup>6</sup> 모였습니다. 세명의 수상자들이 모두 일어나서 한 마디씩 했습니다. 세번째 사람이 브래테인(Brattain)이었습니다. 거의 눈물을 눈에 머금고 말했지요, “나는 이 노벨상이 어떤 효과를 가지는 지를 알고 있습니다. 나는 절대 이 상이 나에게 영향을 주지 않도록 할 것입니다. 나는 예전 모습 그대로 월터 브래테인(Walter Brattain)으로 남아있을 것입니다.” 흠, 내가 혼자말로 말했습니다, “거 참 좋다.” 그러나 몇 주 안가서 그 상이 그를 변화시키는 것을 보게되었지요. 그는 커다란 문제에 대해서만 연구할 수 있게 되었지요.

유명해지면 조그만 문제를 연구하는 것이 어려워집니다. 이게 바로 샤논(Shannon)을 잡아먹은 거지요. 정보 이론 이후에 다음으로 또 한 건 뭘 할까? 위대한 과학

<sup>6</sup>머레이 힐(Murray Hill)에 있는 벨 연구소의 빌딩은 1자형의 아주 긴 건물이다. 그 건물의 중앙 1층에 식당이 있었고, 2층에는 도서관, 그리고 그곳 어디엔가 있었던 제일 큰 강당이 아놀드 강당이었던 걸로 기억한다. 벨 연구소 연구원 전체를 대상으로하는 대형의 주요 강연이 열렸다.

이곳에서 내가 인상깊게 들은 강연이 기억난다. 미국 과학기술의 현재를 있게한 과학기술문화사에 대한 강연이었다. 미국이 유럽을 따라잡기 위해서 대학교육 시스템을 만들면서 선택한 과학기술교육의 모델에 대해서였다. 미국으로 유학한 많은 사람들이 그냥 당연한 것으로 받아들이는 미국식 교육의 모델이다. 이것이 그 사람들이 궁리끝에 디자인하고 구현한 시스템이란 것이었다: (1) 잘 짜여진 교과과정을 통해 다수의 학생에게 좋은 질의 교육을 제공하기 (2) 교수, 대학원생, 학부생 구분없이 같은 워크벤치에 모여 연구하게하는 벽없는 문화. 세삼, 우리는 궁리하고 디자인하고 구현하고 있는가, 혹은 맹목적으로 따라만 하고 있는가, 우리가 지금 하고 있는 것이 무엇이라는 것을 우리는 이해 하고 있는가, 등을 생각하게 된다.



자들이 이러한 실수를 합니다. 시작을 작게 하지 못하게 됩니다. 미래에 엄청난 아름다리 참나무로 자라게 될 아주 작은 도토리들 심지 못하는 것이지요. 처음부터 커다란 것을 곧바로 하려고 듭니다. 그런데 이것은 일이 되는 방식이 아닙니다. 이게 바로 우리가 일찌감치 인정을 받으면 그 이후로는 아무 성과가 없게되고하는 이유이기도 하지요. 사실 내가 오랫동안 좋아하는 인용거리를 이야기를 해 주지요. 프린스턴의 고등연구원(Institute of Advanced Study in Princeton)이 내 의견으로는 좋은 과학자들을 망쳐놓은 케이스입니다. 훌륭한 연구자들을 키운 어느 연구소보다도 더 많이 망쳐냈지요. 좋은 과학자들이 고등연구원에 온 이후로 좋지 않았다는 것이 아니라, 그들은 이미 고등연구원에 오기 전에 엄청난 성과를 가지고 있었지만 온 이후로는 그냥 좋은 정도였지 계속 엄청나지는 않았다는 겁니다.

이 이야기때문에, 순서가 뒤바뀐 듯 하지만, 연구하는 환경에 대한 이야기를 하게되겠네요. 대부분의 사람들이 생각하는 최고의 연구환경은 최고의 연구환경이 아닙니다. 분명히 아닙니다. 왜냐하면 자주 있는 일인데, 사람들이 연구 성과가 제일 좋은 때는 연구환경이 나빴을 때입니다. 캠브리지 물리학 연구실(Cambridge Physical Laboratories)이 좋았던 시절 중 하나는 연구실들이 그야말로 판자집이었을 때 었습니다. 그 때 그들은 지금까지 중 최고의 물리학 성과를 일구어냈지요.

내 개인적인 이야기를 하지요. 처음부터 내게는 분명했어요, 벨 연구소가 내게 프로그래머들을 붙여주지 않을 것이라는 게. 2진수로만 컴퓨터 프로그램을 하던 당시로서는 그런 프로그래머들이 항상 있어야 일을 진행할 수 있었습니다. 근데 당시 벨 연구소에서는 내게 그런 편의를 주지 않을 거라는 걸 알았지요. 그런데 그게 모든 연구원들이 하는 방식이었어요. 그런 지원이 갖춰진 서부로 직장을 옮겨가서 비행기회사에 취직하는 것? 문제없었죠. 하지만 벨 연구소에는 흥분되는 동료들이 있었지만 비행기 회사에는 없었지요. 한참 생각했지요, “내가 원하는 것이 가는거냐 마는거냐” 그리고는 내가 두 세계의 최고 좋은점만을 모두 가질 수 있는 방안이 뭔지를 생각하게되었지요. 그리고는 마침내 스스로에게 말했습니다, “해밍, 네 생각에 컴퓨터는 모든 지 할 수 있다고 본다. 그럼, 컴퓨터가 바로 프로그램을 짜도록 만들 수 없겠냐?” 처음에는 단점으로 보이던 것이 나로 하여금 자동 프로그래밍을 일찌감치 궁리해 보도록 만들었던겁니다. 맹점으로 보이던 것들은 대개 관점을 바꾸면 우리가 가진 최고의 자산중 하나가 되는 경우가 많습니다. 그러나 처음 말닥뜨리면 그렇게 생각하지 않게 되고 대개 하는 말이란게, “이런, 충분한 프로그래머는 내 곁에 없을 거고, 이 상황에서 내가 훌륭한 프로그램을 짠다는 것이 어떻게 가능이나 하냐말야.”

같은 종류의 이야기는 많이 있습니다. 그레이스 호퍼(Grace Hopper)의 경우도 비슷합니다. 주의깊게 살펴보면 알게 될 겁니다, 자주 위대한 과학자들은 문제를 약간 돌려놓고 봄으로써 단점을 장점으로 바꿔버립니다. 예를 들어, 많은 과학자들은 어떤 문제를 풀 수 없다는 것을 알게 되면 왜 그런 지를 살펴 보게 됩니다. 그리고는 그 문제를 다른 방식으로 돌려보고, “하지만 말야 물론, 이게 바로 그게 그런거지” 그리고는 중요한 성과를 일궈냅니다. 이상적인 연구 환경이라는 것은 참 묘합니다. 우리가 바라는 연구환경은 우리에게 항상 최고의 연구환경인 건 아닙니다.

이제 연구를 밀고나가는 힘(드라이브)에 대해서 말하지요. 대부분의 위대한 과학자들이 엄청난 드라이브가 걸려있는 것을 보게 됩니다. 나는 벨 연구소에서 존 튜키(John Tukey)와 10년동안 같이 있었습니다. 엄청난 드라이브가 있는 사람이었습니다. 내가 벨 랩에 부임하고 3-4년이 지나서 하루는 그가 나보다 조금 젊다는 것을 알았습니다. 존은 천재였고 나는 분명 그렇지 못했지요. 내가 보드(Bode)의 연구실로 가서 말했지요, “아니, 존 튜키만큼 지식이 풍부할 수 있는게 어떻게 내 나이의 사람한테서 가능한거예요?” 의자를 뒤로 젖치면서, 손은 머리뒤로 놓고, 슬쩍 웃더니, 하는 말이 “해밍, 놀랄것이다. 그 나이까지 그가 한 만큼 열심히 공부하면 네가 얼마나 많이 알게 되는 지 알게 되면.” 보드의 연구실에서 그냥 꼬리내리고 슬금슬금 기어나왔답니다.

보드(Bode)가 말하던 것은 이겁니다. “지식과 연구 생산성은 복리의 이자와 같은 거다.” 거의 같은 능력의 두 사람이 있다고 합시다. 한 사람은 다른 사람보다 10% 더 공부한다고 해요. 그러면 그 사람은 다른 사람보다 2배의 더 연구결과를 만들어 낼 겁니다. 더 알면 알 수록 더 많이 배우게 됩니다; 더 많이 배울 수록 더 많은 일을 할 수 있게되고, 더 많이 일을 할 수 있게되면 기회는 더 많아 집니다. 복리 이자와 아주 비슷하지요. 이자율을 말 하고 싶지는 않고, 아뿔튼 굉장히 높은 이자율이지요. 완전히 같은 능력의 두 사람이 있다고 하면, 매일 생각을 1시간 더 하게되면 평생 엄청나게 더 많은 연구결과를 낼 겁니다. 나는 보드(Bode)의 말을 가슴에 새겼습니다; 몇년간은 좀더 열심히 더 많은 시간을 연구에 투자하려고 노력했지요. 그러니 알게 되더라고요, 내가 한 일이 좀더 많구나. 내 아내 앞에서는 말하고 싶지 않지만, 때로는 아내가 안중에도 없었습니다; 나는 공부하는 게 필요했어요. 우리가 원하는 바를 이룰려면 많은 것들을 무시해야하지요. 이와 관련해서는 의문의 여지가 없을 것입니다.

연구를 밀고나가는 드라이브에 대해서 에디슨(Edison)이 말하지요, “천재는 99%의 땀과 1%의 영감이다.” 아마도 과장하고 있었던 겁니다만, 포인트는 튼튼한 일을 꾸준히 해가면 놀라울정도로 멀리 나가게 된다는 겁니다. 조금씩

더 노력을 꾸준히 현명하게 해가면 일을 이루게 되지요. 문제가 그겁니다, 현명하게 하기. 드라이브를 잘못 적용해 가면 아무대도 이를 수 없다는 거. 자주 궁금해 했지요, 왜 그 많은 벨 연구소의 내 친구들은 나 만큼 혹은 나보다 많이 열심히 일했는데 자랑할 만한 게 그만큼 없었어요. 왜그럴까. 노력을 잘못 된대 적용하는게 매우 심각한 문제입니다. 단순히 열심히 하는 것은 충분하지 않아요. 센스있게 열심히 해야지요.

또다른 특징을 내가 이야기 하고 싶은데요, 그건 애매함 입니다. 애매함의 중요성을 알게되는 데는 시간이 걸렸습니다. 대부분의 사람들은 어떤것이 사실이거나 사실이아니거나 둘중의 하나를 믿고 싶어하지요. 위대한 과학자들은 애매한 것을 참 잘 참습니다. 이론을 충분히 믿어서 밀고가지요; 또 의심도 충분히 하기때문에 오류나 헛점을 발견하고 한 스텝 더 가서 새로운 바꿔치기 할 이론을 만들어냅니다. 너무 많이 믿으면 실수를 보지 못합니다. 너무 많이 의심하면 시작도 못하고요. 기가막힌 발란스를 필요로합니다. 대부분의 위대한 과학자들을 왜 그들의 이론이 사실인지를 잘 알고 있고요 그리고 또 약간의 잘 맞지않는 부분도 잘 알고 있고 그것을 잊지않습니다. 다윈(Darwin)이 자서전에 썼지요, 필요하더라고, 자기가 믿는 내용과 모순되는 모든 증거들을 일일이 기록하는게, 그러지 않으면 마음속에서 없어질 것이라. 명백한 헛점을 발견하면 민감해져야 합니다, 그리고 그런 점들을 기록하고, 그런 점들을 어떻게 설명할 수 있는지 혹은 어떻게 이론을 바꾸어서 그것들을 수용할 수 있는지. 그런 것들이 자주 위대한 공헌이 되는 겁니다. 위대한 공헌은 있던것에 조금 덧붙이는 것을 하면서는 만들어지기가 드뭅니다. 마음속으로도 혼신을 다해야 되는 겁니다. 대부분의 위대한 과학자들은 그들의 문제에 완전히 몰두합니다. 그렇지 못한 사람들은 눈에 띄는 일류의 결과를 만들어 내는 건 드뭅니다.

그런데, 마음으로도 혼신의 노력을 하는 것도 충분하지 않습니다. 필요한 조건인건 분명합니다. 왜 필요한지는 얘기해 줄 수 있을것같아요 내 생각에. 창의성을 연구한 사람들이 모두 다음과 같이 결론을 내리게 됩니다. “창의성은 무의식에서 나온다.” 어찌된 일인지, 갑자기 거기 있는 겁니다. 그냥 나타나는 겁니다. 글썄요, 우리는 무의식에 대해서 아는게 거의 없습니다. 근데 한 가지 잘 알고 있는 것은 꿈들이 우리의 무의식에서 나온다는 거지요. 잠잘 때 나타나는 꿈이 뭔지를 알지요, 그날 있었던 경험들이 다시 재 구성된다고, 상당히 알고 있지요. 문제에 깊이 몰두하고 혼신으로 대들면, 날마다 날마다, 무의식이 그 문제에 대해서 생각하게 되는 것 이외에는 하는일이 없어지지요. 그래서 어느날 아침 일어나서는, 혹은 어느날 오후에, 답이 나타나 거기 있게 되는 겁니다. 현재의 문제에 혼신으로 열심이지 않는 사람들에게는 무의식이 다른 일에 바보같이 시간쓰게 되면서 큰 결과를 만들어내지 못하는 겁니다. 그

래서, 진짜 중요한 문제가 있으면 어떤 다른 것도 신경쓰지 않도록 하고 그 문제에만 매달려서 생각을 집중하세요. 무의식이 다르게 없어서 굶도록, 그래서 그 문제에 무의식이 생각할 수 밖에 없도록. 그러면 편하게 자고 아침에 일어나 답을 얻는 겁니다. 공짜로.

알랜 치노웨쓰(Alan Chynoweth)가 내가 물리학자들 점심 테이블에 껴서 먹었다고 했잖아요. 그 전에는 수학자들하고 같이 먹었어요 그런데 내가 이미 수학의 많은 것을 알고 있다는 것을 알게되었어요; 사실 내가 배우는게 많지 않더라고요. 물리 테이블은 그가 말한대로 아주 신나는 곳이었어요, 그런데 내가 꽤 많이 공헌했다고하는데 조금 과장을 한 거라고 봅니다. 샤클리(Shockley), 브랫테인(Brattain), 바딘(Bardeen), 제이비 존슨(J. B. Johnson), 켄 맥케이(Ken McKay) 와 등등 다른사람들을 듣고 있는게 아주 재미있었어요, 많이 배웠어요. 그러나 불행하게도 노벨상이 닦친겁니다, 그리고 승진들이 되고, 그리고 남은 것은 그렇지 못한 나머지들이었어요. 아무도 남아있게된 사람들에 흥미가 없었지요. 글썄요, 그 사람들과 같이 점심을 먹으면서 유용한게 없더라고요!

식당의 다른 쪽에 화학자들이 모이는 테이블이 있었어요. 그 중 한사람인 데이브 맥콜(Dave McCall)과 일했었던 적이 있었지요. 더군다나 그는 당시에 우리 비서와 어떻게 해보려고 그랬었고요. 내가 가서 말했지요, “같이 껴도 될까요?” 않된다고 말 못하죠, 그래서 한동안 화학자들과 같이 점심을 먹게 되었습니다. 내가 묻기 시작했어요, “그 분야에서 중요한 문제들이 뭐니까?” 일주일 정도 후에는, “지금 어떤 중요한 문제를 연구하고 있습니까?” 또 좀 지나서는 하루는 “연구하는 것이 중요한 문제가 아니라면, 그리고 중요한 뭔가로 가게 되었다고 생각하지 않는다면, 왜 벨 연구소에 있는 당신이 그것에 대해 연구하는 거지요?” 그 이후로는 나를 환영하지 않더라구요. 다른 사람을 찾아서 점심을 먹어야 했어요. 그게 봄 이었어요.

가을에, 데이브 맥콜(Dave McCall)이 복도에서 나를 붙잡더니 “해밍, 니가 한 말이 나의 폐부를 찌시더라. 여름내내 생각해 봤어, 뭐가 내 분야에서 중요한 문제인지를. 내 연구를 바꾸지는 않았는데” 하면서 말하기를 “내 생각에 그 질문에 대한 고민이 꽤 가치있었던 것 같더라.” 난 “데이브, 고맙다” 라고 하고 갔지요. 다음 몇달 후에 내가 안 것은 그가 부서장으로 승진을 했더라고요. 그리고 또 공학학술원 회원이 되더라고요. 성공하더라고요. 그 테이블에 있는 사람들 중에 그 이외에는 어떤 이름도 과학이나 그 사회에서 이름이 거론되는 걸 듣지 못했어요. 그들은 스스로에게 묻지 못했던 겁니다. “내 분야에서 중요한 문제가 무엇일까?”

중요한 문제를 연구하지 않으면 중요한 연구결과를 만들게 되지 않죠. 완전히 당연하지요. 위대한 과학자들은 자신들의 분야에서 중요한 많은 문제들

을 면밀하게 깊이 생각을 합니다, 그리고 어떻게 대들어 볼지를 궁리하는 데 시간을 집중합니다. 경고하지요, “중요한 문제”가 뭔지는 조심해서 이야기해야 합니다. 내가 벨 연구소에 있을 때 물리에서 어떤 면에서 보면 세가지 중요한 문제가 있는데 그건 절대 연구되지 않았어요. 중요한 문제라는 것은 노벨 상을 받거나 돈을 부지기수로 받는 연구를 말하는데요, 우리가 연구하지 않았던 세가지 문제는 (1) 시간 여행(time travel), (2) 순간 이동(teleportation), 그리고 (3) 반중력(antigravity)이었습니다. 이것들은 중요한 문제가 아닙니다. 왜냐하면 어떻게 공격할지 단서가 없어요. 문제가 중요하다 아니라는 그 예상되는 결론이 중요하다 아니다가 아니고, 우리가 말이되는 공격의 단서가 있냐 없냐는 겁니다. 이게 문제를 중요하게 만드는 겁니다. 대부분의 과학자들이 중요한 문제를 연구하지 않는다고 말하는 것은, 이런 의미에서입니다. 대개의 과학자들은, 내가 얘기할 수 있는 한, 대부분의 시간을 중요할 거라고 믿지도 않고 중요한 문제로 발전할거라고 믿지도 않는 문제를 연구합니다.

내가 이야기했던, 참나무들로 자라게 될 도토리를 심는다는 것. 어디에 있어야 하는지 정확히는 모르지요 하지만 뭔가가 일어날 듯 한 곳에서 활발히 연구를 할 수는 있지요. 위대한 과학이 우연의 결과라고 믿더라도 산꼭대기에 서있을 수 있어요, 번개가 내리치는. 안전한 계곡으로 내려와서 숨어있어야 하는 건 아닙니다. 그런데 보통의 과학자들은 거의 항상 안전하고 늘 하는 연구를 하죠. 그래서 별로 만들어내는 게 없어요. 그렇게 간단한 겁니다. 위대한 일을 하고 싶으면 중요한 일을 해야하고 그리고 아이디어를 가지고 있어야지요.

존 튜키(John Tuckey)나 다른 사람들한테 자극받아서, “큰 생각의 시간”이라고 내가 부르는 것을 마침내 실천에 옮기게되었어요. 금요일 정오에 점심먹으러 가서는 큰 생각에 대해서 논의하는 것만 하겠다. 큰 생각은 이런거지요. “AT&T<sup>7</sup> 전체에 있는 컴퓨터들의 역할은 무엇일까?”, “컴퓨터가 과학을 어떻게 바꾸게 될까?”. 예를 들어 그 당시 내가 목격한 바, 10개의 실험중에 9개는 실험실에서 되고 있었고 한 개는 컴퓨터에서 되고 있었지요. 부사장들에게 이렇게 이야기했어요. 앞으로는 반대가 될 것이다. 즉, 9개의 실험이 컴퓨터에서 일어날 것이고 1개가 실험실에서 일어날 것이다. 부사장들은 내가 미친 수학자라고, 현실 감각이 전혀 없는 사람이라고 알았지요. 나는 그들이 틀렸다고 알고 있었고요. 그들이 틀렸고 내가 맞았지요. 그 사람들은 컴퓨터가 필요없

<sup>7</sup>벨 연구소(Bell Labs)는 AT&T산하의 연구개발 조직이었다. 1990년대 중후반 AT&T에서 Lucent Technologies가 분리되면서 AT&T Research 와 Lucent Technologies 산하의 Bell Labs로 나누어졌다. 지금은 예전의 연구중심으로서의 Bell Labs의 명성이 거의 사라졌다. 적어도 컴퓨터과학 분야는 그렇다. 하지만, 미국사회에서는 같은 역할을 하는 다른 연구조직들이 거대한 이윤을 창출하는 회사주변에서 항상 만들어 지고 있다. Microsoft나 Google등.

던 시절에 실험실을 세운 사람들이지요. 나는 컴퓨터가 과학을 변화시킬 것이라는 걸 봤습니다. 왜냐면 내가 늘 의문을 가지면서 시간을 보냈기 때문이지요, “컴퓨터가 과학에 미치는 영향은 무엇일까? 그리고 내가 어떻게 바꿀 수 있을까?” 내 자신에게 물었지요 “그게 어떻게 벨 연구소를 바꿀 수 있을까?” 위의 얘기를 할 때 한번은 내가 그랬어요. 내가 떠나기 전에 벨 연구소의 반 이상의 사람들이 컴퓨터와 긴밀히 이런저런 일을 하게 될 것이라고. 여러분 모두 컴퓨터 터미날을 지금 가지고 있지요. 나는 열심히 생각했어요. 내 분야가 어디로 갈지를, 그리고 기회는 어디에 있게될지를, 그리고 무엇이 할만한 중요한 일인지를. 내가 그곳으로 가겠다. 그래서 내가 중요할 일을 할 수 있는 기회가 그곳에 있도록.

대부분의 위대한 과학자들은 많은 중요한 문제를 알고 있습니다. 10개에서 20개 정도 그들이 공격할 문제들을 가지고 있지요. 새로운 아이디어가 나오는 것을 목격하면 그 사람들은 이렇게 말합니다 “음 그게 이 문제와 관련되는거야.” 모든 다른 것을 내려놓고 탐구해 들어갑니다. 내가 섬뜩한 이야기를 해 주지요. 들은건데 내가 그게 진짜인지는 보장할 수 없고요. 로스 알라모스(Los Alamos)에서 친구와 오는길에 공항에 앉아서, 우리가 참 운이 좋다, 왜냐하면 미국이 아니라 유럽에서 핵융합에 대한 실험이 성공 한 바람에, 원자폭탄 만드는 일이 미국에서 벌어진거고 그래서 우리가 관련될 수 있었지 않느냐.<sup>8</sup> 그의 말이, “아니야, 버클리(Berkeley)에서 데이타가 잔뜩 모였었어. 우리가 그걸 잘 정리하질 않았었지, 실험장비를 더 만드느라고 바빠서. 우리가 정리해서 했다면 우리가 핵 융합을 발견했었을 거야.” 손에 넣고도 더 이상 파고들지 않은겁니다. 그래서 2등이 된거고요!

위대한 과학자들은 기회가 열리면 찾아서 탐구해 들어갑니다. 모든 다른 것들을 내려놓습니다. 다른 것들을 없애고 아이디어를 찾아나섭니다. 왜냐하면 이미 그것에 대해서 한참을 생각해 놓았었기 때문입니다. 그들의 마음은 준비가 되었었습니다. 기회를 보면 곧바로 탐구해들어갑니다. 물론 많은 경우 잘 되지 않습니다. 그러나 위대한 과학을 몇번 하려는 데 많은 경우 히트를 칠 필요는 없지요. 쉬운 일인것 같아요. 주 트릭중에 하나가 오래 사는 겁니다!

다른 특징은, 내가 이걸 알기까지 시간이 좀 걸렸는데요. 연구실 문을 열고 연구하는 사람과 그렇지 않은 사람들에 대해서 이렇게 있더라고요. 연구실 문을 닫고 연구하는 사람들은 오늘 내일 많은 일을 하게 되요 그리고 대부분의 사람들보다 연구성과가 많아요. 그러나 10년이 지나면 어찌된게 무슨 문제가 의

<sup>8</sup>2차대전중 독일이 핵융합에 먼저 성공했다는 소식을 들은 미국측이 원자폭탄제조에 박차를 가하게 된다. 로스 알라모스(Los Alamos)에서 진행된 맨하탄 프로젝트(Manhattan Project)가 그것이다.

미있고 연구할 가치가 있는 지를 모르게되요. 한참 열심히 하는 모든 것들이 중요성에서 보면 소소한 것들이되요. 연구실 문을 열고 연구하는 사람은 온갖 걸로 연구가 자꾸 방해되지만 때때론 실제 세상이 어떤건지 그리고 뭐가 중요할지를 알아가게 되는 거죠. 뭐가 원인이고 뭐가 결과인지는 제가 증명할 수는 없어요, 이렇게도 얘기할 수도 있으니까요, “닫혀 있는 문은 닫혀있는 마음의 상징”이라고요. 모르겠어요. 내가 말할 수 있는 것은, 관련이 매우 있다는 겁니다. 연구실 문을 열어놓고 연구하는 사람이 궁극에는 중요한 일들을 하는 사람이더라고요. 문을 닫고 연구하는 사람은 더 열심히 하는 사람들이기는 하지만요. 어쨌든 그런 사람들은 약간 잘못된 문제를 파는 것 같아요. 많이는 아니고요 약간, 명성을 얻기에는 부족할 만큼.

다른 토픽에 대해서 이야기하지요. 여러분 많이 아는 노래 가사입니다. “무슨 일을 하느냐가 아니예요, 어떻게 하는가예요.” 내 예를 가지고 시작하겠습니다. 내가 디지털 컴퓨터를 가지고, 완전히 이진수 시절입니다, 최고의 아날로그 컴퓨터로도 하지 못하는 문제에 머리싸매고 있었습니다. 면밀히 잘 생각해 보면서 스스로에게 말하게 되더군요, “알잖아 해밍, 이 군사관련 일에 대해서 리포트를 써서 제출해야 하는거; 돈을 많이 썼으면 그것에 대해서 설명을 해야 할 거야. 사람들이 아날로그 장치들을 만들어서 그 리포트대로 해볼거고, 내가 만든 디지털 방식을 검증해 봐야 할 테니.” 필요한 적분 계산을 싸구려 방식으로, 최소로만 얘기해서, 하고 있었지만 답에 거의 다가가고 있었어요. 그리고 깨달았어요. 진짜 문제는 단순히 답을 찾아가는 게 아니었지요. 그게 아니라, 내가 하고 있는 건 처음으로 내가 보이는 것이었어요. 아날로그 컴퓨터보다 디지털 컴퓨터가 우수하다는 사실을, 그것도 아날로그 컴퓨터의 홈 그라운드에서요. 나는 답을 찾는 방법을 다시 공리했고, 멋지고 우아한 이론을 만들었고, 우리가 답을 계산 하는 방식을 바꾸었어요. 결과 답은 변화가 없었고요. 그래서 출간된 리포트는 그후 “미적분 방정식의 해밍 방법”이라고 수년간 알려졌지요. 지금은 다소 구식이 되었지만, 한동안은 아주 좋은 방법이었지요. 문제를 살짝 바꿔놓음으로서 사소한 일보다는 중요한 일을 했던겁니다.

같은 방식으로, 옛날 시절에 다락방에 있는 기계를 사용할 때, 나는 계속 들어오는 문제를 풀고, 또 다음 문제를 풀고, 등등의 일을 반복하고 있었지요. 다수가 성공적이었고 몇몇의 실패도 있었어요. 어느 금요일 문제 하나를 마치고 집에 갔는데, 이상하게도 행복하질 않았어요. 우울해 있었어요. 내 인생이 컴퓨터로 풀 문제들이 줄줄이 늘어선 거란 것을 봤지요. 한참 생각후에 결론을 내렸습니다. “아니야, 조금씩 다른 많은 것들을 한꺼번에 만들어 내는 일을 해야겠다. 내년에 내 앞에 가지고 올 모든 문제들을 푸는 것에 신경써야되, 내 앞에 당장있는 그 하나의 문제 말고.” 문제를 바꾸고 결과는 똑 같던가 좀 좋았

지만, 바꾸고 나서는 중요한 일을 하게 되었어요. 메이저 문제를 건드린 겁니다. 내가 어떻게 컴퓨터를 정복해서 뭐가 될 지도 모르는 내년도에 계산 문제들을 모두 할 수 있을까? 내가 어떻게 준비할까? 이것을 어떻게 해 내야, 다음에 내가 그 위에 올라 설 수 있을까? 뉴턴(Newton)의 룰을 어떻게 따를까? 뉴턴 왈, “내가 다른 사람들 보다 멀리 볼 수 있었다면 그건 내가 자이언트들의 어깨위에 서 있었기 때문이다.” 요즈음은 어깨가 아니라 우리가 서로의 발등에 서있는것 같아요!

일을 할 땐, 다른 사람들이 그 일을 디디고 설 수 있도록 해야해요. 그 사람들이 진심으로 “그래, 내가 누구누구의 결과위에 서서 더 멀리 보게 되었다”라고 이야기 하도록. 과학의 핵심은 계속해서 쌓여가는 겁니다. 문제를 살짝 바꿈으로서 단순히 괜찮은 일이 아니라 위대한 일을 하게 됩니다. 자주 일어나요. 따로 떨어져 있는 문제들을 공격할게 아니라, 결심했지요, 나는 절대 동떨어진 개별 문제를 풀지는 않을 거라고. 한 클래스의 대표적인 특징적인 문제인 경우는 제외하고.

어느정도 수학자라면 알겁니다. 일반화하다보면 해답이 간단해 지게 되죠. 자주 잠시 멈추고 말합니다. “그가 원하는 문제는 이거지만 이걸 이런 이런 것의 특징이다. 그래, 그 모든 클래스를 공격할 수 있겠다, 훨씬 상위의 방법을 가지면 그 특정한 방법보다. 일찌감치 불필요한 세부사항에 담귀졌었기 때문에 내가 알지.” 요약하고 추상화하는 일은 간단하게 해 주지요. 더군다나, 나는 방법들을 잘 정리해서 미래의 문제들을 위해서 준비했어요.

이 이야기를 마치면서 상기시킬 것이 있습니다. “도구를 닦하는 사람은 하치리입니다. 훌륭한 사람은 주어진것을 가지고 일 하면서 만들어낼 수 있는 최고의 답을 만들어 냅니다.” 내가 제안하지요. 문제를 바꿔보면서, 다르게 쳐다보면서, 결국에는 엄청나게 다른 연구 결과를 만들어 냅니다. 왜냐면 두가지 중에 하나가 되는 거기 때문입니다. 해낸 일 위에 다른 사람들이 뭔가를 실제 만들 수 있도록 하는 경우, 아니면 다음 사람이 당신이 한일을 그대로 반복해서 다시 하게되는 경우. 이걸 단순히 자기가 맡은 일의 문제가 아닙니다. 리포트를 쓰는 방식에 대한 것이고, 논문을 쓰는 방식에 대한 것이고, 모든 총체적인 자세에 대한 겁니다. 하나의 특별한 케이스 만큼이나 넓고 일반적인 것을 하기는 그냥 쉬워요. 그런 것이 훨씬 만족스럽고 보람된겁니다!

이제는 굉장히들 싫어하는 토픽으로 오지요; 일을 해내는 것으로 충분하지 않고 그것을 잘 포장해서 팔 수 있어야해요. “판다”는 건 과학하는 사람들에게는 조금 이상한 것입니다. 대하기 싫은 거지요; 그래야만 하는 건 아니지요. 세상은 기다리게 되어있고, 뭔가 위대한 일을 우리가 했으면, 세상이 달려들어서 환영하는 거예요. 그러나, 사실은 어떠냐하면, 누구든지 자기 일로 바쁘다



는 겁니다. 그래서 우리가 우리의 성취들을 잘 보여줘서 사람들이 하고 있는 일을 멈추고 우리가 한 일을 보고, 대해서 읽고, 그리고 우리에게 돌아와서는 “그래, 그거 참 좋구나” 라고 말하도록 해야 하는 거지요. 제안하나 하지요. 논문을 펼쳐서 페이지를 넘길 때 스스로에게 물어보세요. 왜 어떤 논문은 읽고 어떤 논문은 읽지 않는지. 논문을 쓰려면, 그게 물리리뷰(Physical Review)나 아무거나도 원하는 곳에 발표되면, 독자들이 페이지를 넘기면서 여러분 논문을 지나치지 않고 멈춰서 읽게 해야 하는 겁니다. 그러지 않게 되면 여러분은 인정을 받지 못하는 겁니다.

논문 결과를 “홍보”할 때 세가지를 해야 합니다. 명료하게 쓰는 방법을 익혀야 합니다. 너무 잘 써서 사람들이 읽도록요. 그리고 또 하나는 한 일을 쉽고 딱딱하지 않게 설명하는 법을 배워야 합니다. 우리 주변에는 소위 “뒷방 과학자”들이 많아요. 학회모임에서 그런 사람들은 조용히 있습니다. 결론이 나오 나서 3주 후에야 여러가지 이유로 우리가 해야 할 일을 건의하는 리포트를 제출합니다. 한참 학회에서 논의가 진행될 때는 일어서서 말하는 법이 없어요, 그런데 한참 후에 리포트에는 “우리는 이러이러한 이유로 이것을 해야 합니다” 라고 말하지요. 학회나 그룹미팅에서 자신의 의견을 그 때 그 때 발표하는 방식을 마스터해야 합니다. 잘 준비된 세미나 말고도요.

내가 처음 할 때는, 너무 너무 긴장 되더라고요, 발표하는 중에 내가 진짜로 몸이 막 아팠어요. 내가 깨달았어요. 스무스하게 발표하는 걸 배우던가 해야지 아니면 내 캐리어를 받은 망치게 되겠구나 생각이 들더라고요. IBM에서 내게 처음으로 발표를 부탁했을 때예요. 뉴욕에서 저녁시간때였습니다. 정말 발표 잘 해야겠다고 결심했어요. 원하던 바대로 좋은 발표요, 기술적인 발표 말고 좀 더 폭넓은 내용으로. 발표를 마치고 사람들이 좋아했으면 내가 조용히 혼잣말로 “언제라도 원한다면 내가 와서 발표해 드리지”라고 할 수 있는 발표. 그래서, 엄청나게 발표 연습을 많이 했지요, 제한된 사람들 앞에서요. 그리고 나니 두려운 게 없어지더라고요. 더군다나, 뭐가 발표에서 효과적인 방식이고 그렇지 않은지를 살펴볼 수 있게도 되었습니다.

학회나 미팅에 다닐 때 나는 이미 왜 몇개의 논문만 길이 기억되고 대부분의 논문들은 그렇지 않은지 고민하고 있었어요. 기술적인 사람은 아주 제한적이고 기술적으로 깊은 발표를 하길 원하지요. 그런데 듣는 사람들은 대부분 일반적인 발표를 원합니다. 발표자가 생각하는 것 보다 훨씬 많은 관련연구의 일별이나 배경에 대해서 듣고 싶어하지요. 그래서, 많은 발표들이 별로 효과를 보지 못하는 겁니다. 발표자는 토픽을 이야기하고 곧바로 자신이 풀은 문제의 디테일로 들어갑니다. 듣는 사람중에서 따라가는 사람은 거의 없지요. 발표할 때는 관련된 전반적인 그림을 보여주고 왜 그게 중요한지를 이야기해야 해

요. 그리고 천천히 뭘 했는지를 스케치해가야 합니다. 그러면 많은 수의 사람들이 말하지요, “그래, 네가 그 일을 한 거구나” 혹은 “그 일을 한거구나. 무슨 일인지 어떤 일인지 진짜로 알겠다 이제. 발표참 좋았다. 한 일이 뭔지를 이해하겠어.” 굉장히 제한적이고 안전한 발표를 하려는 경향이 있어요. 이건 대개 효과적이지 않아요. 더군다나, 많은 발표들이 너무 많은 정보로 채워져 있어요. 연구결과를 효과적으로 전달해야 하는 것이 분명한 거예요.

정리해 보지요. 중요한 문제를 연구해야 해요. 모든게 운대인건 아닙니다, 어느정도의 운이 작용한다는 것은 인정합니다. 파스퇴르(Pasteur)의 예기를 반복합니다 “행운은 준비된 마음에 찾아온다.” 내가 했던것이 좋았던 거 같아요. 몇년간 금요일 오후에 큰 생각만 하기, 그러니까 좀더 큰 문제가 뭘까를 궁리하느라고 내 시간의 10%를 썼어요. 뭐가 중요하고 뭐가 중요하지 않은 문제인지를 생각하는 데 말이죠. 소싯적에 이거다 라고 믿었지만 다른 것을 하는 데 일주일 내내 쓰기도 했지요. 좀 바보같았죠. 내가 진심으로 믿는바가 저기에 것을 하는 건데, 내가 왜 지금 이 방향으로 가는 거야? 목표를 수정하거나 하고 있는 일을 바꿨어야죠. 그래서 방향을 틀고 내가 생각하기에 중요하다는 방향으로 나아간 겁니다. 그렇게 간단한 거예요.

여러분이 이쯤에서 말할지 모르겠네요. 내가 해야 하는 일을 내가 결정할 수 없는 경우가 많다고. 그렇기는 하죠, 처음 시작할 때는 그렇죠. 그러나 조금 하는 일을 성공적으로 마치게되면, 감당할 수 있는 것 이상으로 더 많은 사람들이 일들을 부탁하게 되요, 그러면 선택할 수 있는 여지가 조금 생기죠, 완전한 컨트롤을 가질 수는 없지만요. 이와 관련해서 이야기 하나를 하지요. 이 건 여러분들의 지도교수나 상사를 “교육”시키는 것에 대한 겁니다. 제 상사중에 쉘큐노프(Schelkunoff)라는 분이 있었어요; 그 때도 그렇고 지금도 저의 아주 좋은 친구이지요. 언젠가 국방 계통에 있는 사람이 내게 와서 어떤 결과를 금요일까지 부탁하는 거예요. 내가 이미 내 컴퓨터 설비들을 한참 쓰고 있던 차였어요. 일군의 과학자들이 부탁한 데이터를 실시간으로 축소하는 데 바쁘게 컴퓨터를 돌리고 있었지요. 짧고 작고 중요한 문제들을 해결하는 데 깊이 빠져서 정신이 없었어요. 근데 그 사람은 자기 문제를 금요일까지 마쳐서 결과를 달라는 겁니다. 내가 말했지요, “그렇게는 안되요, 내가 월요일까지는 드리지요. 주말에야 그 일을 할 수 있어요. 지금 그걸 하지는 않겠어요.” 그는 내 상사에게 갔고, 내 상사인 쉘큐노프가 그러는 거예요, “그 문제를 돌려줘야 해; 금요일까지 그 사람은 마쳐야 한다구.” “왜 내가 해야되죠?” 라고 말하니 “네가 해야해.” 그래서 말했죠, “좋아요 세르게이(Sergei), 하지만 금요일 오후 늦게까지 남아서 그 사람이 저 아래 문으로 퇴근하는 걸 볼 수 있게 이 오피스에 앉아계셔야해요.” 그 사람에게 금요일 오후 늦게 결과를 전해줬습니다. 그

리고는 쉘큐노프(Schelkunoff)방으로 갔어요. 창으로 그 사람이 회사를 나가는 것을 봤지요. “봐요 쉘큐노프, 이 친구 나가면서 손에 아무것도 없지요, 나는 결과를 전해 줬어요.” 월요일 아침 쉘큐노프가 그 사람에게 전화를 해서는 “주말에 일하러 나왔었어요?” 내가 들을 수 있었어요, 그 친구가 말이 없더니 마음속으로 무슨 일인지 알아채렷지만 주말에 왔다면 기록에 남는 법인데 그러지는 않았으니 거짓말은 할 수 없고, 나오지 않았다고 그러더라고요. 그 이후로는 쉘큐노프가 그랬어요 “니가 언제까지 하겠다는 것을 정해라; 바꿀 수도 있고.”

하나의 에피소드가 있는데, 그거 하나로 내 상사에게 내가 원하지 않는 바를 교육시키는데 충분했었어요. 나는 탐구성 연구들을 다 밀어내 버리는 큰 작업들을 컴퓨터에 돌리고 싶지는 않았어요. 모든 연구관련 컴퓨터 설비를 모두 빨아들이면서 컴퓨터를 다운 시키는 일들을 하고 싶지 않았죠. 내가 하고 싶은 일은 작은 연구관련 문제들을 많이 돌리고 싶었지요. 초창기 얘기를 다시하지요. 내 컴퓨터의 용량은 제한되어있었어요. 그리고 내 분야에서 수학자들은 컴퓨터가 필요없다는 것이 명백했지요. 그러나 나는 기계의 용량이 더 필요했어요. 다른 분야에 있는 과학자에게 말해야 할 때는 항상 “아니 못합니다; 기계 용량이 없어요”라고 말했지요. 불평들을 하지요. 내가 이야기했어요, “당신쪽 부사장에게 가서 이야기하세요. 해밍이 컴퓨터 용량을 더 필요로 한다고.” 좀 지나서 뒷선에서 일이 일어나게 됩니다. 많은 사람들이 제가 소속된 쪽의 부사장에게 이야기하는 겁니다, “당신 사람이 컴퓨터 용량이 더 필요하다는데.” 내가 그래서 받았죠!

또 두번째도 했지요. 내가 컴퓨터 초창기에 우리가 자기고 있는 프로그래밍 능력을 다른 과학자들을 돕기위에 조금 씩 빌려줄 때, 내가 말했어요, “우리 프로그래머들이 받아 마땅한 인정을 받지 못하고 있다. 논문 발표에 프로그래머들에게 감사하다는 표시를 해주길, 없그러면 더 이상 도와주지 못해. 프로그래머들의 이름을 언급하면서 감사표시를 해줘. 그사람 열심히 일했어.” 몇년을 기다렸어요. 그리고는 일년치 BSTJ(Bell System Technical Journal)저널을 훑어서 몇프로의 논문이 컴퓨터 프로그래머에 감사표시를 했는지 쟀지요. 그걸 가지고 내 상사에게 가서 이야기했어요, “벨 연구소에서 컴퓨터 작업이 중심 역할을 합니다. 만일 BSTJ 저널이 중요하다면 그 정도로 컴퓨터 작업이 중요한 겁니다.” 인정할 수 밖에 없었지요. 여러분들의 상사를 교육시킬 수 있어요. 어려운 일입니다. 나는 지금 바닥에서 위를 보고만 이야기 하고 있습니다. 위에서 아래로 이야기하는 게 아니고요. 여러분들이 어떻게 해야 꼭대기의 높은 사람들을 거슬러서 여러분들이 원하는 것을 얻게 되는지 말씀드리는 거예요. 이런 경우들에도 여러분들의 생각을 팔아야 하는 거예요.

이제 다음의 토픽을 이야기합시다. “위대한 과학자가 되려는 노력이 가치가 있는가?” 이 질문에 답하려면 사람들에게 물어야 할 게 있어요. 겸손한 걸 넘기면 대부분의 사람들은 말합니다. “그래, 진짜 일류의 연구를 하고있고 그런 것을 알아가는 건 음주, 가무, 여자를 모두 합한 것 만큼 좋은 거야.” 아니면 여자라면, “음주, 가무, 남자를 모두 합한 것 만큼 좋은 거야.” 그리고 여러분의 보스를 보면 항상 와가지고 리포트를 쓰라면서 발견의 순간을 같이하려고 해요. 항상 그렇게 끼어들지요. 아뭏튼, 그런 걸 해낸 사람들은 또 하고 싶어해요. 제한된 샘플이긴 합니다. 위대한 연구를 이뤄내지 않은 사람들에게는 내가 감히 물어보고 다니질 못했습니다. 위대한 연구를 할 때 어땠는지. 좀 편향된 샘플입니다만, 아뭏튼 일류급 연구를 애써 해 볼만한 거라고 생각합니다. 왜냐면 애써보는 과정이 더욱 가치가 있는 겁니다, 결과에 있기 보다는. 여러분 자신이 뭔가를 만들어내려고 하는 노력이 그 자체로 가치있는 거 같아요. 성공과 명성은 다음에 그냥 따라서 주어지는 거예요, 내 생각에.

어떻게 그런 것을 하는 지는 이야기 했습니다. 너무 쉬워요. 근데 왜 그 많은 사람들은 모든 소질을 갖추고도 실패하는 걸까요? 예를들어, 내 생각에 오늘까지도 벨 연구소의 수학부에는 나보다 훨씬 엄청난 능력을 가진 사람이 꽤 많습니다. 그런데 나 만큼 만들어내질 못해요. 몇몇은 나보다 많이 했습니다. 샤논(Shannon)이 그랬고요 몇몇 사람들은 그랬어요. 그러나 나보다 더 좋은 능력을 갖춘 많은 사람들이 그렇지 못해요. 왜 그럴까요? 그들에게 무슨 일이 벌어진걸까요? 엄청나게 촉망받는 그 많은 사람들이 왜 실패했을까요?

글쎄요, 한 이유는 일을 밀고가는 힘과 온몸을 던졌느냐는 겁니다. 능력은 떨어지겠지만 위대한 일을 하는 사람들은 온몸을 던진 사람들입니다. 그런 사람들은 훨씬 일을 많이 하지요. 대단한 소질은 갖추었지만 살짝 손만 담그는 정도로 일하는 사람들 보다는 말입니다. 나와서 일하고 집에가서는 딴 일 하고, 다음날 와서 일하고. 이런 사람들은 진짜 일류의 일을 하는 데 명백히 필요한 것을 하지 않은 겁니다. 모든 것을 걸고 온몸을 던지는 것. 많은 좋은 일을 해내지만, 내가 이야기하는 것 있잖습니까, 일류의 연구. 차이가 있는 겁니다. 훌륭한 사람, 매우 소질이 있는 사람은 거의 항상 관찮은 일을 해 냅니다. 우리가 이야기하는 것은, 빼어난 일을 하는 것에 대한 거지요. 노벨상을 받는 정도의 연구들. 이걸 다르지요.

두번째 이유는 내가 보기에 성격의 단점이지는 문제입니다. 내가 어바인(Irvine)에서 만난 친구를 예를들지요. 그는 컴퓨터 센타의 소장을 했었고 그 대학<sup>9</sup> 총장의 특보로 잠시 있기도 했지요. 미래가 촉망된 자리에 있는건 명백했지요. 한 번은 나를 자기의 사무실로 데려가더라고요. 그리고는 편지를

<sup>9</sup>University of California at Irvine을 뜻하는 듯.

쓰고 교신하는 데 애쓰는 자신의 방식을 보여주더라고요. 그러면서 비서가 얼마나 비효율적인지 지적하더라고요. 그는 그의 모든 편지들을 거기어디다 쌓아놓고 보관하더라고요. 어디에 뭐가 있는 지 다 알고 있어요. 그리고, 자신의 문서편집기로 자기가 편지를 쓴다고 하더라고요. 문서편집기가 얼마나 훌륭한지, 비서가 끼어들지 않으면서 얼마나 많은 일을 하루 있는지를 자랑하더라고요. 글썄요, 그사람 뒤에서, 내가 비서하고 말해보았어요. 비서왈 “물론 제가 도와드릴 수가 없어요. 내가 그 분 편지를 받지 않습니다. 제가 로그인해서 그 일을 하게 하지 않으세요. 그 분이 마루 어디에 우편물을 놓는지 모릅니다. 제가 도와드릴 수가 없어요.” 그래서 내가 그에게 가서, “봐요, 현재의 방식을 써서 혼자 할 수 있는 일을 하면 그 만큼만 할 수 있게 돼요. 혼자 할 수 있는 일 보다 더 멀리 못갑니다. 시스템과 함께 일 하는 걸 배우면 시스템의 도움으로 갈 수 있는 만큼 멀리 갈 수 있어요.” 그는 더 이상 멀리 못 나아가더라고요. 그는 개인 성격의 문제가 있었던 겁니다. 모든걸 완전히 컨트롤하길 바라면서, 시스템의 도움이 필요하다는 사실을 인정하려 들지 않았던겁니다.

이런일이 계속해서 반복해서 일어나는 걸 보게 됩니다. 괜찮은 정도의 과학자들은 시스템에 맞서서 싸웁니다. 시스템과 같이 일하는 걸 배우고 시스템이 제공하는 모든것을 이용하질 않고요. 시스템은 많은 것을 가지고 있어요, 어떻게 이용하는 지를 알면요. 참을성이 필요합니다. 그러면 시스템을 잘 이용하는 방법을 알게 됩니다. 그리고 어떻게 피할 수도 있는지 알게 되지요. 이런거지요, 았된다는 결정을 원하면 윗사람에게 곧바로 가면 됩니다. 았된다는 답을 쉽게 얻을 수 있지요. 뭔가를 하고 싶어요, 그러면 윗사람에게 묻지 마세요. 그냥 하세요. 그리고 해 낸 일을 보여주세요. 았된다는 말을 할 기회를 윗사람에게 줄 필요 없어요. 았된다는 답을 원하면, 그 답을 듣기는 아주 쉽지요.

또 다른 개인 성격에서 문제는 자기 소신을 너무 꺾지 않는 거예요. 내 개인 경험을 이야기하지요. 내가 로스 알라모스(Los Alamos)에서 돌아와서 초창기에 뉴욕(New York)의 매디슨가(Madison Avenue) 590번지에 있는 컴퓨터를 시간대로 빌려서 쓰고 있었어요. 계속 서부스타일의 옷을 입고 있었어요. 매듭 타이<sup>10</sup>에 길게 터진 주머니에 온통 그런 스타일요. 그러다가 얼핏 다른 사람들보다 내가 좀 서비스를 덜 받는 다는 것 같다는 눈치를 받았어요. 그래서 내가 한번 재 보기로 했어요. 컴퓨터쓰러 가서 차례가 될 때까지 기다리죠. 내가 공평한 대접을 못 받는것을 느꼈어요. 내 자신에게 말했지요, “왜 그럴까? IBM의 부사장이 해밍한테 잘해주지 말라고 이야기한 것도 아닐테고. 제일 바닥에 있는 비서들이 이러는 건데. 컴퓨터의 빈 시간이 보이면 그 사람들이 달

<sup>10</sup>볼로 타이(bolo tie)

려와선 그 시간을 쓸 사람을 찾는데, 나 말고 다른 사람에게 중단말이지. 왜 그럴까? 내가 그 사람들을 막대한 것도 아닌데.” 답은, 내가 입은 옷이었어요. 그 사람들이 보기에 내 행색이 그 사람들이 예상하는 모습이 아니었기 때문이었어요. 문제는 단순히 내가 적절하게 입고 있지 않았던 것 뿐이었어요. 내가 결정을 내려야 했지요. 내 소신대로, 굽히지 않고 내 방식대로 입고 다닐까, 아니면 맞추어 차려입을까. 적절히 맞추어 입는 노력을 하기로 결정했지요. 그랬더니 금방 서비스를 잘 받게되더라고요. 지금은, 나이가 있지만 화사한 옷차림<sup>11</sup>으로 다른 사람에게서 서비스를 잘 받고 있습니다.

옷을 입을 때도 상대할 사람들이 기대하는대로 입을 겁니다. 내가 MIT 컴퓨터 센터에서 발표를 할거라면 나는 넥타이 대신 매듭 타이에 구식의 골덴 자켓이나 등등을 입을 겁니다. 내 옷과 내 행색 내 매너가 내가 신경쓰는 것에 방해되지 않도록 하는 걸 잘 알고 있죠. 아주 많은 과학자들은 자신들은 자기의 소신을 꺾지 말아야한다고 느껴요, 그리고 그들 방식대로만 하죠. 그들은 이것 저것 혹은 다른 것을 유연하게 할 수 있는데, 그러지 못하고 계속해서 비용을 지불하고 있지요.

존 튜키(John Tukey)는 항상 캐주얼하게 옷을 입었어요. 중요한 사무실에 들어가면 다른 사람들이 이 사람이 일류급 사람인지 아는 데 시간이 오래 걸려요. 얘기를 들었으면 좋은데. 오랫동안 존(John)은 이런 식의 대접을 오랫동안 감수해야 했어요. 노력 낭비죠! 내가 이야기하는 것은 비위를 맞추라는 게 아니에요. 내 얘기는 “외모를 주변 비위에 맞추면 많이 절약한다”는 겁니다. 어떤 방식으로건 소신을 굽히지 않기로 선택했다면, “나는 내 방식대로 간다”고요, 작지만 계속해서 자신의 캐리어기간내내 비용을 지불하게 되죠. 그리고 그 비용의 총합을 일생동안 모아보면 엄청나게 많은 불필요한 마찰들이었던게 되지요.

행정 비서들한테 조크도 던져주고 그리고 약간 친하게 대해 주는 수고를 좀 하면서 저는 아주 좋은 행정 서비스를 받았습시다. 예를 들어, 한 번은 엉뚱한 이유로 머레이 힐(Murray Hill)<sup>12</sup>의 모든 재생 서비스가 멈춘적이 있어요. 어찌다 그랬는 지는 묻지도마세요, 하영튼 그랬어요. 근데 내가 복사 할게 있었

<sup>11</sup> 아마도 강연중에 해밍박사가 입고 있는 옷은 정장이지만 시선을 끄는 화려한 옷차림이었나 보다.

<sup>12</sup> 벨 연구소의 순수 연구부서들이 대부분 모여있는 브랜치가 미국 뉴저지(New Jersey)주의 머레이 힐(Murray Hill)이다. “벨 연구소”의 명성이 만들어지는 곳이었다. 넓은 언덕위에 거대한 건물 하나가 가로로 길게 늘어서 있다. 이 메인 빌딩을 중심으로 가지 친 빌딩들이 있지만 모두 하나로 연결되 있다. 통칭 벨 연구소는 10개가 넘는 브랜치가 뉴저지(New Jersey)나 다른 지역에 있지만, 순수 연구의 본산은 머레이 힐(Murray Hill)의 벨 연구소이다. 각 부서에 번호가 붙어 있는데, 예를들어 “11217 부서” 같이, 앞에 11이 붙은 부서가 순수 연구부서, 연구 핵을 담당하는 부서들이었다.

어요. 그랬더니 제 비서가 홀델(Holmdel)<sup>13</sup>의 누구에게 전화를 하고는 회사 차를 빌려타고 한시간 거리를 달려내려가서 복사해 가지고 돌아와준거예요. 그녀를 평소에 응원해주고 농담도 주고받고 편하고 친근감있게 대하려고 했던 조그만 노력들이 나중에 그렇게 보상을 받게 된 겁니다. 시스템을 활용해야 한다는 사실을 깨닫고 어떻게 해야 시스템을 활용해서 우리 일을 달성할 수 있을지를 면밀히 살피면, 시스템을 우리가 원하는 대로 만들 수 있는 방법을 알게 됩니다. 아니면 계속해서 싸우던가요, 작은 드러내진 않은 전쟁이지요, 인생 내내.

저는 존 튜키(John Tukey)가 불필요하게 엄청난 비용을 지불했다고 봅니다. 그는 천재였어요, 하지만 자기의 고집을 조금만 꺾으려고 했다면 훨씬 좋게 훨씬 편했을 거라고 봅니다. 그는 항상 자기가 원하는 대로 옷을 입지요. 옷만 그런 게 아니었어요, 온갖 것에 대해서도 마찬가지였어요. 사람들은 시스템에 맞서 계속 싸웁니다. 때에 따라서는요, 그러지 말아야만 한다는 건 꼭 아닙니다!

머레이 힐(Murray Hill) 건물의 중앙에 있던 도서관을 한 쪽 끝으로 옮겼을 때입니다. 내 친구가 자전거를 비치해 줄 것을 요청했어요.<sup>14</sup> 그 조직이 바보는 아니었지요. 한참 있더니 연구소 지도를 보내면서 말하길 “자전거 타는 당신을 보험 들어야 하므로, 이 지도에 자전거로 도서관을 다닐 길을 마크해 주시겠습니까.” 몇 주가 더 지났어요. 또 질의서를 보내왔어요, “어디에다 자전거를 보관할 것입니까? 어떻게 자전거를 잠글예정입니까? 우리가 이런이런걸 해야 하나까요...” 그가 마침내 깨닫더군요 평생 찍히겠구나, 그래서 포기하더군요. 그는 벨 연구소 소장까지 됐습니다.

바니 올리버(Barney Oliver)는 좋은 사람이었습니다. 그가 IEEE<sup>15</sup>에 편지를 썼어요. 당시 벨 연구소의 공식적인 책장의 칸 높이가 정해져 있었고 IEEE의 연구자들의 높이는 그보다 컸습니다. 그래서 그 책장의 칸 높이를 바

<sup>13</sup>벨 연구소의 많은 브랜치중 하나. 뉴저지(New Jersey)주 홀델(Holmdel)시에 있다. 순수 연구보다는 주로 통신관련 개발진이 모여있었다.

<sup>14</sup>머레이 힐의 벨 연구소는 하나의 일자형 긴 건물이다. 근 1마일(1.6Km)이나 된다고 농담할 정도였다. 그러니 도서관을 한쪽 끝으로 옮기면 다른 쪽 끝의 연구원들은 자전거가 필요하다고 주장할만하다. 그런데 실내에서 타고 가겠다는 건지 의아스럽다. 전체가 한 건물이었는데, 자전거를 타러 밖으로 나가겠다는 건지. 아뭏튼.

1993-1995년에는 도서관은 정 중앙에 있었다. 도서관 시스템이 연구원들에게 최대한 편하게 되었다. 모든 연구원들의 방문에는 문서 박스가 두개 비치되었다. “In” 박스와 “Out” 박스. 모든 우편물은 물론이고, 도서관에 신청한 모든 자료는 “In” 박스에 착착 도착했다. 외부로 보내는 것은 “Out” 박스에 놔두면 그만이고. 논문 복사, 책등등. 매일 서너번씩 문서 수발하는 사람이 카트를 끌고 연구실 복도를 다니던 모습이 생각난다.

<sup>15</sup>Institute of Electrical and Electronics Engineers의 약자. 전세계 전기,전자,통신 관련해서 선두에 있는 학회이다.

꾸는 것이 불가능해서 그가 IEEE의 출판쪽 사람에게 편지를 썼어요, “아주 많은 IEEE회원들이 벨 연구소에 있으므로, 그리고 이곳의 공식적인 책장의 칸 높이가 그정도 높이이니 IEEE의 연구지 크기를 줄였으면 합니다.” 상사의 사인을 받고 부치도록 상사에게 보냈지요. 상사의 사인이 된 편지의 복사본을 받았지요, 하지만 아지껏 모릅니다. 오리지날 편지가 정말 보내졌는지 아닌지요. 내가 얘기하는 건, 개혁의 제스처를 하지 말라는 게 아닙니다. 내가 얘기하는 건 내가 능력있는 사람들을 보니까 그 사람들은 그런 일로 전쟁을 하는 데 모든 걸 걸지는 않는다는 거예요. 약간 그런 걸 하면서 즐기고 나서는, 내려 놓고 자기일을 계속합니다.

많은 이류 친구들은 시스템의 사소한 문제에 사로잡혀서 그걸로 큰 전쟁을 치르는 정도로 끌고 갑니다. 에너지가 바보같은 일에 소모되지요. 여러분들은 말하겠지요, 누군가 시스템을 바꿔야 한다고. 동의합니다. 누군가 해야죠. 그런데 뭐가 되고 싶으세요? 시스템을 바꾸는 사람, 혹은 일류의 연구를 하는 사람? 되고 싶은 사람이 어느 사람인가요? 명확히 하세요. 시스템과 맞서 싸우고 투쟁할 때, 뭘 할건지, 어디까지 즐기면서 갈 건지, 그리고 얼마만큼의 노력을 소모할지. 내 충고는 누군가 다른 사람이 그 일을 하게 하라는 거예요. 여러분은 일류의 과학자가 되려는 길로 나서고요. 여러분중 시스템을 개혁하고 동시에 일류의 과학자가 되는 수는 거의 없습니다.

한편으론, 항상 양보하고 단념할 수는 없지요. 어느 정도의 반역이 말이 되는 때도 있지요. 내가 겪기로 거의 모든 과학자들은, 그러는게 그냥 좋아서 시스템에 딴지거는 것을 어느정도 즐깁니다. 사람이 다른 면으로 뭔가 독특하게 없으면 어느 한 분야에서 독창적일 수가 없어요. 독창적이라는 것은 다른다는 것이죠. 다른면에서 튀는 성격이 좀 있지 않으면 독창적인 과학자가 될 수 없어요. 그러나 많은 과학자들이 자신의 소신을 만족시키는데 필요한 만큼 보다는 더 많은 비용을 들여서 자신의 변덕을 부리는 데 씁니다. 나는 소신을 부리는 데 모두 반대하는 것은 아닙니다. 그것의 일부분에 반대하는 거지요.

다른 문제는 화입니다. 자주 과학자들은 화가 납니다, 그러나 이걸 일을 처리하는 방법이 아니지요. 즐겁게 놀기, 이거지요, 화가 아닙니다. 화는 방향이 틀린겁니다. 시스템과 항상 투쟁하고 그러는 것 보다는 따르고 협력해야 합니다.

여러분이 찾아야 하는 것은 부정적인 면이 아니라 긍정적인 면입니다. 이미 여러 예들을 보여드렸지만 아주 더 많이 있습니다; 어떻게 주어진 상황에서 내가 보는 관점을 바꾸어 단점인게 분명한 것들을 주요한 자산으로 바꿀 수 있는지. 다른 예를 하나 들지요. 나는 자존심있고 소신있는 사람에 속합니다; 의심의 여지가 없어요. 책을 쓰러 연구년을 가는 사람들은 시간에 맞추어 끝내



지 못하더라고요. 그래서 나는 내가 가기 전에, 내 모든 친구들에게 내가 돌아 오기 전에 책을 끝낸다고 이야기 미리 해놨지요. 그래, 내가 마칠 거다. 내가 그러지 못하고 돌아오면 참 부끄럽게 되는 거다! 내 자존심을 이용해서 내 스스로 내가 원하는 바 대로 행동하도록 하는 겁니다. 내가 뭔가 자랑하고 다녔으니 해내야 했습니다. 많은 경우를 제가 경험했는데, 내가 궁지에 몰린 쥐마냥, 내가 놀랄 정도의 능력이 발휘되더라고요. “그래 내가 화요일까지 답을 낼게” 라고 말하면 결과가 좋아요. 정말 어떻게 그 답을 낼지 아이디어가 없어도요. 일요일 저녁까지 정말 열심히 생각합니다. 화요일까지 답을 낼 라면. 이렇게 내 자존심을 올려놓고 나를 드라이브해도 자주 실패하긴 했어요. 그러나 궁지에 몰린 쥐처럼 자주 내가 좋은 일을 해내면서 놀라웠지요. 스스로를 이용하는 방법을 배울 필요가 있습니다. 상황을 다른 관점에서 보는 방법을 알아 둘 필요가 있습니다. 성공의 가능성을 높이는 방법요.

스스로를 기만하는 건 인간들에게는 너무 너무 흔하지요. 많이 있어요, 바꾸고 자신을 놀리고 다르게 보이게 하는 방법들은요. “왜 너는 이런 이런 일들을 하지 않았냐?” 라고 물으면 사람들은 천가지의 알리바이를 댁니다. 과학의 역사를 보면요, 요즘은 대개 10명 정도가 같은 성과를 낼 수 있는 경지에 동시에 있어요. 그런데 우리는 처음으로 그 성과를 낸 사람에게만 주목합니다. 다른 아홉명은 말해요, “글쎄, 내가 그 아이디어가 있었대니까, 근데 나는 이런 저런 이런 이유로 하지 않았던 거야.” 그런 핑계는 너무 많습디다. 왜 네가 처음으로 하지 않았어? 왜 그걸 제대로 해내지 않았니? 핑계나 알리바이를 대지 마세요. 스스로를 기만하지 마세요. 원하면 뭐든 알리바이를 댈 수 있어요. 그렇게 하세요. 그러나, 본인에게는 솔직하고 진실되도록 하세요.

정말로 일류 과학자가 되길 원하면 스스로를 알아야 하고, 스스로의 약점, 강점 그리고 나쁜 단점을 알아야 합니다. 나같은 경우 자존심과 소신을 내세우는 단점같은 거지요. 어떻게 단점을 자산으로 바꿀 수 있을까요? 가야할 방향을 알고 있는데 그 쪽으로 갈 충분한 인력이 없는 상황, 그런 상황을 어떻게 긍정적으로 바꿀 수 있을까요? 다시 이야기하지만, 제가 목격한 바로는, 그리고 역사를 공부해 보니까, 성공하는 과학자들은 관점을 바꾸어버립니다, 그리고 단점이었던 것을 자산이 되도록 해버리는 거지요.

정리하지요. 수많은 과학자들이 출중한 능력을 손에 쥐고도 성공하지 못하는 몇가지 이유들을 정리하겠습니다. 중요한 문제를 연구하지 않는 이유가 하나고요, 열과 성을 다해서 연구하지 않는 이유가 있고요, 어려운 점들을 바꾸어 보려고 하질 않지요 그래서 문제를 풀기쉬운 그러나 중요한 면을 잃지 않은 상황으로 가져가질 않고요, 그리고 왜 하지 않은지 스스로를 합리화하는 알리바이를 항상 댁니다. 운만 좋으면 할 수 있는 일이라고 항상 이야기합니다. 제가

이야기했습니다. 좋은 일을 하는 것은 참 쉬워요; 더군다나 어떻게 바꾸는 지도 이야기했습니다. 따라서, 자 가십시오 그리고 위대한 과학자가 되십시오.

## 4 논의 - 질의 응답

(알란 치노웨쓰(Alan Chynoweth)): 그래요, 대단한 케리어동안에 축적된 지혜와 관찰한 바의 액기스를 50분간 잘 들었습니다. 여기서 일어났다는 일들이 저는 모두 생각이 않나네요. 어떤 것들은 지금하고도 딱 맞아떨어지는 거였어요. 컴퓨터 용량좀 늘려 달라는 요구에 대한거요. 오늘 아침에도 저는 몇명에게서 바로 그 요구를 듣고 또 듣고 했어요. 그게 오늘 바로 있었던 일이에요. 비슷한 요구를 했을 때에서 20-30년이 지나 여기 우리가 이렇게 있는데도요, 딕. 온갖 교훈을 우리가 강연에서 끄집어 낼 수 있을 것 같은데요. 하나는, 내가 이제 연구소 복도를 다닐 때 벨코아(Bellcore)에는 닫혀있는 연구실 문이 많지 않기를 바라게되네요. 아주 흥미진진하다고 생각한 관찰이었어요.

매우 매우 감사합니다, 딕. 멋진 회고였어요. 이제 질문들을 받겠습니다. 딕이 말한 요점중에 이야기 더 하고 싶은게 많을거라고 믿는데요.

(해밍 박사): 우선 컴퓨터 용량에 대한 알란 치노웨쓰(Alan Chynoweth)의 이야기에 답하겠습니다. 연구쪽에 컴퓨터 설비가 있었고 10년간 내가 워싱턴에 이야기 계속했어요, “저 XX 같은 기계를 연구쪽에서 치워주세요. 내내 다른 사람들 문제를 컴퓨터에 돌려주는 일을 하느라고 연구를 할 수가 없어요. 그 컴퓨터를 운영하고 돌리는라고 너무 바빠서요.” 이야기가 워싱턴까지 갔지요. 결정하기를 컴퓨터 설비를 다른 곳으로 옮기기로 했지요. 다른 사람들이 날 달갑지 않게 봤지요, 제일 좋게 이야기해서. 그리고 놀랍게도, 장난감이 없어진 게 모든 사람이 되버리니까 사람들이 내 정강이를 걷어차지는 않더라구요. 내가 애드 데이비드(Ed David)의 사무실로 가서 말했어요, “저기요, 연구원들에게 컴퓨터를 줘야할거예요. 너무 큰 컴퓨터를 주면 예전이랑 똑 같이 될거고요, 작동시키느라고 바빠서 연구할 시간이 없는 상태요. 줄 수 있는 제일 작은 컴퓨터를 주세요. 능력맨들이니까 문제없을겁니다. 커다란 컴퓨터작업 보다는 작은 컴퓨터에서 일을 하는 방법을 알아낼거예요.” 나와 관련되서는, 이게 바로 UNIX가 탄생한 과정이지요. 적당히 작은 컴퓨터를 줬고 사람들은 그게 엄청난 일들을 하도록 만들기로 했던겁니다. 그걸 해주는 시스템을 만들어 내야 했던 겁니다. 그게바로 UNIX라고 불리는 겁니다.

(알란 치노웨쓰): 그 대목 관련해서 말할게 있어요. 현재 우리의 경우는, 딕, 관료적인 온갖 규정들과 힘겨루기를 하고있지만요,<sup>16</sup> 화가 난 부소장보가

<sup>16</sup>연구소에서 이러한 배경으로 고안된 UNIX를 연구진들은 상품속에 넣어도 문제 없는 것으로

한 말이 있어요. 내가 계속 사용하는 건데요, 그가 으르렁대길, “UNIX는 절대 소비자에게 전달될 상품이 아니었다고!”

Q: 스트레스는 어떤가요? 스트레스가 차이를 만드는 것 같은가요?

A: 네, 만듭니다. 혼신을 쏟지 않으면 스트레스는 있으나 마나고요. 내가 벨 연구소에 있을 때는 거의 항상 초기계약 증세가 있었어요. 내가 해군 대학원에 간 후로는 조금 느긋해졌고 지금은 건강이 훨씬 좋습니다. 그러나, 위대한 과학자가 되고 싶으면 스트레스를 견뎌야 할 겁니다. 좋은 생활을 영위할 수 있어요; 나이스한 사람이 되거나 위대한 과학자가 되거나 둘 중 하나를 할 수 있지요. 그러나 나이스한 사람은 꼴찌가 됩니다. 예로 두로쳐(Leo Durocher)<sup>17</sup>가 한 말이지요. 나이스하고 행복한 생활, 여가나 등등 많이 즐기는 생활을 하고 싶으면 나이스한 인생으로 가는 거고요.

Q: 용기를 가지는 것에 대해 말씀하셨는데, 누구도 반론여지가 없습니다. 그렇고, 우리같이 머리가 하얀 사람들, 이미 자리를 잘 잡은 사람들은 그렇게 걱정할 게 없는데도, 내가 요즈음의 젊은 사람들에게서 느끼는 바는 굉장히 경쟁적인 환경에서 위험을 무릅쓴다는 것에 대해서 진정으로 걱정을 하고 있다는 겁니다. 이런 것에 대해서 지혜의 말씀이 있으신지요?

A: 에드 데이비드(Ed David)이야기를 더 하지요. 그는 미국사회가 담대한 것을 전반적으로 잃고 있다고 걱정했습니다. 우리는 다양한 시절을 겪은 것 같아요. 2차대전을 거쳐 나왔고, 핵폭탄을 만든 로스 알라모스(Los Alamos) 연구소를 거쳐 나왔고, 레이더를 만드는 것을 거쳤고 등등, 그래서 수학부서로 오게 되었고, 그 연구분야에서 많은 사람들이 배짱이 두둑했지요. 뭐든지 실현해냈던 것만 본겁니다. 2차대전을 승리했고요, 참 멋진 일이었고요. 용기를 가질 이유가 많았어요. 그래서 진짜 많은 일들을 해냈고요. 내가 다시 그걸 하려고 상황을 일부러 만들 수는 없어요. 배짱이 없는 것에 대해서 요즘 세대를 탓할 수 없습니다, 그러나 이야기한 것에는 동의합니다. 저는 누구 탓을 할 수가 없네요. 내가 보기에 젊은 세대들이 위대한 것에 대한 욕구가 없어 보여요; 그걸 할 수 있는 용기가 부족합니다. 그러나 우리는 가졌었지요, 왜냐면 그럴만한 환경에 우리가 처해있었어요. 굉장히 성공적인 전쟁을 겪었습니다. 그 전쟁에서 우리는 아주 한동안 압중했었죠; 모두 아시겠지만 아주 결사적으로 들어붙은 투쟁이었었죠. 그리고는 그 전쟁에서의 승리가 내 생각에 우리에게 용  

---

물고 갔겠지만, 돈을 벌어야 하고 소비자를 해야하는 워싱턴에서는 그것에 반대하는 전선이 형성되었을 것이다. 80년대 중반의 이야기이다. 벨 연구소측은 UNIX의 모든 소스를 대학에 공짜로 모두 전해 주었고, 이것이 지금은 Linux의 모습으로 진화했고, 오픈 소스의 강점때문에 실제 시장의 강자로 서 있다. 국내서만 해도 정부 행정(예, 중고등학교 교육행정망등)과 은행 시스템에 속속 장착되고 있다.

<sup>17</sup>30년대 미 프로야구 유명 선수, 그 후 30년동안 감독으로 더 유명.

기와 자신감을 준 것 같아요.; 그렇게 되서 우리가 40년대 말을 시작으로 50년대 까지 엄청나게 많은 연구들이 쏟아져 나온겁니다. 이게 다 그 이전의 시절의 경험에서 자극된 것이지요. 우리중 많은 사람들이 강제로 다른 것을 배우게 되었잖아요, 강제로 우리가 원하지 않는 것을 배우게 되었고, 강제로 문을 항상 열어두게 되었고요 그리고는 그렇게 배운것들을 써먹을 수 있게 되었던 겁니다.<sup>18</sup> 사실이고요, 그것에 대해서 내가 할 수 있는게 없네요; 요즘 세대들을 탓하거나 할 수 있는 것도 아니고요. 사실일 뿐이에요.

Q: 관리 부서가 할 수 있는 일과 해야 하는 일들이 있습니까?

A: 관리측에서 할 수 있는게 거의 없어요. 연구관리를 말한다면 이야기가 완전히 달라지지요. 그에 관련해서 또 한 시간을 더 이야기할 수 있어요. 지금은 개인이 어떻게 해야, 관리부서가 뭘하던지 또는 어떤 역경에서도, 매우 성공적인 연구를 하냐는 겁니다. 어떻게 하냐고요? 그런 길 하는 사람들을 관찰한대로요. 그렇게 간단하기도 하고 어렵기도 합니다!

Q: 브레인스토밍 미팅은 매일하는 일인가요?

A: 한때는 그게 꽤 유행이었는데 그렇게 결과가 좋은것 같지는 않아요. 내 경우는 선택적으로 다른 사람들과 말하고 그러는게 좋았던 것 같아요; 그런데 브레인스토밍 미팅이 효과적인 적이 드물어요. 어느 한 사람에게 가서 앓사리 이야기하고 주고 받고 하는 것을 하지요. “봐요, 내 생각에 뭔가가 이렇게 있어야 하는데, 내가 보기에 여기에 어찌구 저찌구.” 그러나 능력팬들에게 이야기해야해요. 다른 비유를 하자면, “필요 최소량(critical mass)”이라는 거 아시죠. 충분히 갖추고 있으면 필요한 최소량이 넘는다는 거지요. 내가 “소리 스폰지”라고 하는 사람들이 있어요. 너무 많은 소리 스폰지들이 있으면 아이디어를 내면 그 사람들의 반응은 단순히 “그래, 그래, 맞아, 맞아” 뿐이지요. 원하는 것은 다른 반응을 하는 사람들이 어느 정도 있어야 하는 거예요, “그래, 그게 내가 아는 이거랑 관계될 것 같은데 어찌고 저찌고”나 “이런 이런 것들을 생각해 봤니?” 등을 이야기 해주는 사람들이죠. 다른 사람들에게 이야기할 때 “소리 스폰지”역할을 하는, “그래 맞아”만 이야기하는 나이스한 사람들은 피하고 곧바로 우리를 자극해 줄 수 있는 사람들을 찾는게 좋지요.

예를 들어, 존 피어스(John Pierce)에게 이야기하면 곧바로 자극받지 않는 경우가 없었어요. 내가 말을 나눌 때 찾아가는 사람들이 있었어요. 예를 들어 에드 길버트(Ed Gilbert); 주기적으로 그의 연구실로 내려가서는 여러 질문을 하고 듣고 자극이 되서 돌아왔지요. 말을 나누며 브레인스토밍할 사람을 조심

<sup>18</sup>한국의 중/고등/대학 교육과정에 일고있는 바람에 대해 생각하게 된다. 학생들이 원하는 것만 자유롭게 선택하게 하는 교육이 일류교육이고 창의교육이라는 발상, 조심해야 할 것 같다. 교육의 아이러니를 이해하지 못하는 선무당의 발상일 수 있겠다 싶다.

해서 골랐어요, 왜냐하면 소리 소폰지역할만 하는 사람들은 일종의 저주입니다. 그냥 나이스한 사람들이죠. 공헌하는 바 없이 아이디어를 흡수하기만 합니다. 좋은 아이디어들을 그냥 사라지게 하는 사람들이지요, 반응이 되어서 메아리치게 하지 못하고요. 그래요, 사람들과 아이디어를 이야기하는 것은 필요합니다. 연구실 문을 닫고 있는 사람들은 이것을 못해요 그래서 자기가 가진 아이디어를 날카롭게 하지 못하지요. “여기에 이렇게 있는 데 알아봤니?” 나는 그것에 대해서 아는 바가 전혀 없었지요. 그래서 가서 살펴볼 수 있지요. 누군가가 길을 제시해줍니다. 내가 여기 방문해서도, 이미 내가 집에가서 입을 책들을 몇권 발견했어요. 내가 모르는 단서를 주는 사람들, 내게 답해줄 수 있는 사람들, 그런 사람들과 이야기하고 질문을 하고 그러지요. 나는 나서서 찾습니다!

Q: 논문 읽고, 논문 쓰고, 그리고 연구하고 하는 데 어떤 비율로 하셨나요?

A: 초창기에는 오리지널 연구하는 시간 만큼 발표하는 걸 다듬는 데 써야 한다고 믿었지요. 지금은 최소한 내 시간의 반은 발표를 어떻게 잘하나에 씁니다. 아주 아주 큰 비율이지요.

Q: (논문 읽는 일들을 얼마나 해야 적당한것입니까?)

A: 분야마다 다릅니다. 그거 관련해서 이걸 말하지요. 벨 연구소에 한 친구가 있었습니다. 아주 아주 똑똑한 친구였습니다. 그는 항상 도서관에 있었어요; 모든 것을 읽었지요. 참고자료가 필요하면 그에게 가면 모든 참고자료를 줍니다. 그에 대해서 평을 내리기전에 제가 내렸던 소견이 이겁니다: 결국에 그의 이름이 붙은 연구결과는 없을것 같다. 그는 지금은 벨 연구소에서 은퇴해서 대학교의 겸임교수로 있습니다. 그는 매우 가치있었어요; 의문의 여지가 없습니다. 아주 좋은 물리리뷰(Physical Review) 논문들도 몇개 썼고요. 그러나 그의 이름이 붙은 연구나 이론이 없어요, 왜냐하면 너무 많이 읽었기 때문이지요. 다른 사람이 해 논일만 너무 많이 읽으면 그 사람들이 생각했던 대로 생각하게 되지요. 다른 새로운 생각을 하고 싶으면 다른 많은 창의적인 사람들이 하는 것을 하세요. 문제를 어느정도 분명히 파악하세요 그리고 어떤 답도 보지 마세요. 어떻게 풀어갈지를 주의깊게 진행해 보고 생각하기까지는, 문제를 제대로 만들기 위해서는 어떻게 살짝 바꿔볼 수 있는지를 살펴보기까지는. 그래서, 맞습니다, 다른 사람들의 논문들을 알고있는게 필요합니다. 그러나 답을 찾으려고 논문을 읽는 것 보다는 문제가 뭔지를 알아내려고 하는데 더 신경쓰면서 다른 사람의 논문을 읽어야 하지요. 논문 읽기는 필요해요, 뭐가 진행되고 있고 뭐가 가능한지를 알려면. 그러나 답을 알아내기 위해서 읽는다는 것은 위대한 연구를 하는 방법은 아닌것 같아요. 그래서 제가 두개로 답하겠습니다. 읽으세요, 그러나 양이 중요한게 아니고 읽는 방식이 중요한거

지요.

Q: 어떻게 해야 연구결과에 본인 이름을 붙이는 건가요?

A: 위대한 일을 함으로써요. 내가 해밍 창(hamming window) 얘기를 하지요. 내가 튜키(Tukey)를 좀 괴롭혔었죠, 꽤 많아요. 어느날 그가 프린스턴(Princeton)에서 머레이 힐(Murray Hill)에 있는 내게 전화를 건거예요. 그가 파워 스펙트라(power spectra)에 대해서 논문을 쓰고 있는 것을 알고 있었는데, 나한테 물더라고요, 어떤 창을 “해밍 창(Hamming window)”라고 불러서 괜찮겠냐고요. 내가 얘기했지요. “왜 그래 존(John); 내가 그 일에서 한 일이 작은 부분이라는 걸 잘 알면서, 그리고 많은 일을 당신이 했잖아요.” 그의 왈, “그건 그래 해밍, 그러나 작은 일들을 많이 공헌했잖아; 인정을 좀 받을 자격이 있다고.” 그래서 그가 그걸 해밍 창(hamming window)라고 불렀어요. 계속 좀 얘기하지요. 내가 존(John)을 자주 탄지 걸었었어요, 진짜로 위대한 연구에 대해서. 그런 것은 사람 이름이 암페어(ampere), 왓트(watt), 푸리에(fourier)같이 소문자로 있을때라고 했었지요. 그러다보니 “해밍 창”(hamming window)이 나오게 된 거예요.

Q: 덕, 세미나 다니고, 논문 쓰고, 책 쓰고 하는 세가지의 상대적인 효과에 대해서 코멘트 좀 해 주시겠어요?

A: 짧게 보면, 내일 사람들을 자극하고 싶으면 논문들이 매우 중요합니다. 길게보고 인정받고 싶으면 책을 쓰는 게 더 큰 공헌인 것 같습니다. 왜냐면 대부분의 사람들은 방향을 잡는 것을 필요로합니다. 요즘같이 특히 무한한 지식의 시대에, 우리길을 찾아주는 방향타들이 필요합니다. 무한한 지식이 뭔지를 이야기해주시요. 뉴턴(Newton)시대부터 지금까지 매 17년마다 지식이 두배에 가까운 정도로 늘어왔어요. 이걸 우리가 결국엔 전문화라는 것으로 대처했지요. 근데 앞으로 다음 340년동안 그 비율로 가면, 20번이나 두배씩 지식이 증가하게 됩니다. 즉, 100만배가 되지요. 지금의 한 분야가 100만개의 분야가 된다는 겁니다. 그렇게 되지는 않을겁니다. 지금과 같은 지식의 증가가 나중에는 스스로 숨막혀서 사그라들겠지요, 우리가 다른 도구들이 없다면요.<sup>19</sup> 내가 믿기에 책을 쓰는거요, 그러니까 정리하고, 전체적으로 맞춰주고, 반복되는 걸 없애주고, 효과가 적은걸 없애주고, 현재 우리가 알고 있는 것의 기저에 흐르는 아이디어를 명확히 전해주고하는 것이 미래 세대들이 가치있다고 평가해 주는 작업일겁니다. 대중 발표 필요합니다; 개인적인 발표 필요합니다; 논문 쓰기 필요합니다. 그러나 길게 볼 때, 중요하지 않은 것을 걸러주는 책들이 모든걸 살살이 말해주는 책보다 더 중요합니다. 왜냐하면 모든것을 알고 싶지 않거든

<sup>19</sup> 인터넷이란 새로운 도구가 등장했다 지금은. 우리가 어떻게 이용하면 될까? 지식의 공동체, 정리의 공동체를 쉽게 만들어 주는 도구인건 분명하다.

요. 펭귄에 대해서 그렇게 많이 알고 싶지 않다는 게 대개의 대답입니다. 핵심 액기스만 알고 싶은 거예요.

Q: 노벨상의 문제와 그 후에 따라오는, 캐리어에 가해지는 폐해에 대해서 말해 주셨는데요, 그게 사실은 명성이 가져오는 훨씬 더 전반적인 문제 아닙니까? 어떻게 해야 하나요?

A: 할 수 있는 일이 이겁니다. 매 7년 정도마다 상당한 정도로 아니면 완전히 분야를 바꾸세요. 그래서 내가 수치해석에서 하드웨어로 그리고 소프트웨어로 등등 주기적으로 옮겨간 겁니다. 왜냐하면 아이디어가 다 고갈되게 되어어요. 새로운 분야로 가면, 어린애가 되서 다시 시작해야 합니다. 더이상 무지짱한 대가가 아닌거지요, 그리고 뒷줄에서 시작할 수 있어요 그리고 나중에 커다란 참나무로 자랄 도토리들 심는 것을 시작할 수 있어요. 이런면에서 샤논(Shannon)은 내가 믿기에 스스로를 해쳤다고 봅니다. 사실 그가 벨 연구소를 떠날 때<sup>20</sup> 내가 말했어요, “샤논의 과학자로서의 캐리어는 끝이구나.” 내 친구들이 샤논은 예전만큼 스마트하다고 잘 이야기하는 것을 많이 들었습니다. 난 말했지요, “그래요 그렇게 계속 스마트할 겁니다. 그러나 그의 과학자로서의 캐리어는 그것으로 끝난거지요,” 정말 그렇게 믿어요 나는.

변해야 합니다. 시간이 가면 지루해져요; 한 분야에서는 독창성을 모두 소모하게 됩니다. 다른 가까운 것으로 가야지요. 내가 얘기하는 것은 음악에서 이론물리나 영문학으로 옮기라는게 아닙니다. 본인의 분야내에서 전문분야를 바꾸라는 거지요, 발전없이 멈춰있지 말고. 매 7년마다 변화를 강요하는 것은 힘들 수 있어요, 그러나 할 수 있다면 조건을 걸 거 같아요. 그게 뭐냐면, 매 7년마다 말이되는 방식으로 연구분야를 바꿔야 한다는 거지요. 아니면, 10년 후에, 연구관리부서에서 바꾸도록 강요할 권리가 있도록 하는 거죠. 바꾸는 것을 고집하는 이유는 내가 정말 그렇게 믿기때문입니다. 나이가 들면 기술이 생

<sup>20</sup>1956년 MIT의 Research Lab of Electronics의 석좌교수(endowed chair)로 부임해서 1978년까지 있었다. MIT Research Laboratory of Electronics는 2차대전중 레이더를 개발해서 연합군의 승리에 크게 공헌한 MIT Radiation Laboratory(RadLab)의 후신으로 1946년 설립되었다.

RadLab과 관련해서 우리나라와 흥미있는 인연이 있다. 레이더를 개발할 당시 RadLab의 책임자는 Frederick Terman 교수였고 그는 중전후 스탠포드(Stanford) 대학의 전기과로 옮겨 실리콘밸리(Silicon Valley)의 모델(벤처를 통한 산학협력의 선순환 인프라)을 만들고 구현한 “아버지”가 된다. 그런데 Terman 교수가 만들어간 실리콘밸리가 크게 힘을 받게 된 계기가 한국전쟁이었다. 한국전쟁 특수를 통해 스탠포드 대학 주변에 처음으로 만들어진 벤처회사들이 성공하게 된다. Terman교수와 우리와의 인연은 여기서 멈추지 않는다. Terman교수는 1971년 KAIS(한국과학원, KAIST의 전신) 설립 자문위원단 위원장으로서, 산학협력과 고급과학기술인력양성의 한국형 모델을 성공적으로 구현하는 데 초석을 놓는다. Terman교수의 디자인이 실리콘밸리 이외의 지역에서 성공한 유일한 예라고 한다.

이와 관련해서 두개의 인터넷자료를 권한다. “YouTube - The Secret History of Silicon Valley” 와 “Selling Silicon Valley: Frederick Terman’s Model for Regional Advantage.”

기고 그저 그냥 계속 사용합니다. 그 때 옳았던 방향으로 계속 행군해 가지요, 그러나 세상은 변합니다. 새로운 방향이 있지요; 그러나 익숙한 나이든 친구들은 그들의 옛 방향으로 변함없이 행군해 가지요.

새로운 필드로 가봐야 합니다, 새로운 관점을 얻기 위해서는, 그리고 오래된 관점을 모두 써버리기 전에. 이것에 대해서 뭔가를 할 수 있어요, 그러나 노력과 에너지가 듭니다. 다음과 같이 말하려면 용기가 필요하지요. “그래, 나는 내 모든 명성을 포기할 것이다.” 예를 들어, 오류보정 코드가 잘 발표되고 있을 때, 이런 생각에서, 내가 말했지요, “해밍, 이 분야의 논문 읽는 것은 그만 할 것이다; 완전히 그 분야는 거들떠 보지도 않을 것이다; 그쪽에서 계속 나아가는 것 말고 다른 무언가를 해 볼 것이다.” 내가 의도적으로 그 분야에서 계속 가는 것을 거부했지요. 심지어는 논문읽는 것 까지도 하지 않고 다른 것을 연구하는 기회를 가지기 위해서 스스로를 강제했던 겁니다. 스스로를 관리했어요. 이게 내가 이 강연에서 전달하려는 겁니다. 내 자신의 결점을 알고 나를 관리하는 거죠. 나는 결점이 아주 많습니다, 그래서 문제가 아주 많지요, 그러니까 관리할 수 있는게 아주 많지요.

Q: (연구와 연구관리를 비교해 주시겠어요?)

A: 위대한 과학자가 되고 싶다면 회사의 회장으로 그렇게 되지 않지요. 회사의 회장이 되고 싶다면 그건 다른겁니다. 회장에 반대하는 건 아닙니다. 나는 그러고 싶지 않은거지요. 나는 이안 로스(Ian Ross)는 벨 연구소의 소장으로 일을 잘하고 있다고 봅니다. 그런 직책에 반대하는게 아니고 자신이 원하는 바가 뭔지를 확실히 해야 한다는 겁니다. 더군다나 젊었을 때는 위대한 과학자가 되고 싶다고 했을 수도 있고, 그러다가 살아가면서 마음을 바꿀수도 있지요. 예를 들어, 내 상사였던 보드(Bode)에게 가서는 어느날 말했어요 “왜 부서의 부서장이 되었습니까? 왜 그냥 훌륭한 과학자로 있지 않았어요?” 그의 답이, “해밍, 나는 수학이 벨 연구소에서 무엇이 되어야 하는지 비전이 있었어. 그리고 그 비전이 실현될 거라면 내가 그 일을 해야만 했어; 내가 부서장이 되어 했지.” 원하는 바의 비전이 혼자 할 수 있는 일이라면 그러면 추구하면 되고요, 비전을 실현하는 데 혼자 할 수 있는 거 보다 크다면 관리하는 쪽으로 가야죠. 비전이 크면 클 수록 관리 사다리에서 더 높이 올라야 하고요. 전체 연구소나 전체 벨 시스템이 어떻게 되어야겠다는 비전이 있으면 그것이 일어나게 하는 위치로 가야지요. 바닥에서 쉽게 그런 일이 일어나도록 할 수는 없지요. 원하는 바와 목표에 따라서 결정하면 됩니다. 그리고 그것들이 인생에서 변하면 본인도 변하도록 준비해야죠. 나는 관리직은 피하는 것을 선택했어요 왜냐하면 내가 혼자 할 수 있는 일들을 하는 것이 더 좋았거든요. 그러나 그건 내가 선택한 것이고 편향된 것이고요. 각자는 자신의 선택을 할 권리가 있지요.



마음을 항상 열어두세요. 자신이 갈 길을 선택했으면 한 일이 뭐고 한 선택이 뭔지를 아무쪼록 잘 인지하고 있어야 해요. 둘 다 하려고 하지는 마세요.

Q: 스스로의 기대수준이 얼마나 중요한 건가요? 그리고 내가 엄청난 일을 할 것이라고 기대하는 그룹이나 사람들에 둘러싸여 있는 것이 얼마만큼 중요한 걸까요?

A: 벨 연구소에서 누구나 내가 좋은 일을 하기를 기대했어요. 이건 큰 도움이었습니다. 누구나 나에 대해 기대하고 있다. 그러면 하는 겁니다, 프라이드가 있다면요. 주변에 일류급 사람들이 있는것이 아주 소중한거라고 봅니다. 나는 최고의 사람들을 찾아다녔고요. 물리학도들의 점심 테이블에서 좋은 사람들이 없어졌다고 봤을 때 난 그 테이블을 떠났고요. 화학도들이 모여있는 테이블에서도 그런 일을 목격하는 순간에 나도 그 테이블을 뺐지요. 엄청난 능력을 가진 사람들과 있으려고 노력했어요, 그래서 내가 그들에게서 배울 수 있었고 그리고 그들은 내게서 엄청난 일들을 기대하는 사람들이었어요. 의도적으로 그렇게 스스로를 관리함으로써 나는 그냥 냅두는 방식보다는 더 잘했다고 봅니다.

Q: 말씀 서두에, 행운에 대해서 작게 생각하고 별로 중요하지 않다고 하셨는데요, 그리고 로스 알라모스(Los Alamos) 연구소로 가게 된 상황이나 시카고(Chicago)로 가게 된 것, 그리고 벨 연구소로 가게 된 경위들에 대해서는 별 말씀없이 넘어가신 듯 한데요.

A: 어느정도의 행운이 있었지요. 한편으론 내가 다른 경우들을 모르는 거지요. 다른 경우들이 똑 같거나 혹은 더 성공적이지는 않았을 거라고 이야기 할 수 있으면 제가 말하겠지만, 제가 말 할 수 있는게 없어요. 어느 특정한 일을 하고 있는데 그게 운 때문일까요? 예를 들어, 내가 파인만(Feynman)을 로스 알라모스(Los Alamos)에서 만났을 때 난 그가 노벨상을 받을거라고 알았어요. 뭐로 받을지는 몰랐었지만, 나는 분명히 잘 알고 있었죠. 그가 엄청난 일을 할 것이라는 것을요. 미래에 어느 방향으로 나타나게되도, 이사람은 위대한 일을 할 것이라는 거요. 아니나 달라고, 그는 위대한 일을 했지요. 이런 상황에서 단순히 약간 위대한 일을 하고 그게 행운인 것은 아니에요. 그런 데서는 곧 지나면 많은 기회가 있습니다. 그런 상황에 있으면 기회들로 꽉찬 통들이 주변에 있게되요, 그래서 그 중 하나를 잡고 여기보다는 거기서 엄청나게 되는 겁니다. 행운의 요소가 있어요, 긍정도 부정도 가능합니다. 행운은 준비된 마음으로 찾아옵니다; 행운은 준비된 사람을 선호합니다. 보장되는건 아닙니다. 완전히 확실하게 성공을 보장하는 건 아닙니다. 이렇게 얘기하지요. 행운은 어려운 점들을 바꿔줍니다, 그러나 개인의 부분에서 분명히 콘트를 할 수 있는 게 있습니다.

가세요, 이제그럼, 그리고 위대한 일을 하십시오!

□