

發明과 技術革新 (完)



金 貞 欽
〈高麗大·物理學教授〉

〈前號에서 계속〉

Serendipity의 材能

세렌디피티(Serendipity)란 「뜻밖의 재수 좋은 發見을 할 수 있는 能力」을 뜻한다. H. Walpole의 「The Three Princes of Serendip」란 小説에서 나온 말로서, 이 小説의 主人公들이 뜻밖의 幸運을 찾아내면서 유쾌한 말이라 한다.

그러나 이 말을 그저 그냥 運 좋은 사나이들(王子들)의 幸運이라 생각하면 안된다. 왜냐하면 이 3王子들은 그 幸運을 찾아내려는 뚜렷한 問題意識에 불타고 있었기 때문이다.

사실 어떤 發明家나 技術者가 어떤 問題를 놓고 오랫동안 苦生하다보면, 어떤 자질구레한 事件이나 現象속에서도 그 問題를 解決하는데 도움이 되는 어떤 힌트나 靈感을 얻어낼수 있게 된다. 이것이 바로 세렌디피티의 才能이었던 것이다.

예컨대 뉴우톤(Newton)은 사과나무 밑에서 사과가 떨어지는 것을 보고 萬有引力을 發見했고, 아인슈타인

(Einstein)은 昇降機를 쳐다본 순간 그 昇降機가 故障났드라던 하는 發想에 의해 一般相對性原理를 發見했다고 한다.

그렇다고 누구나가 다 사과가 떨어지는 것을 보고 萬有引力을 發見할 수 있고, 昇降機를 보자 一般相對性原理를 發見할 수 있는 것은 아니다. 왜냐하면 이들에게는 뚜렷한 問題意識이 없기 때문이다.

사과의 落下라는 흔해빠진 現象으로부터 뉴우톤만이 萬有引力을 發見하게 된 것은, 뉴우톤은 이 發見을 하기 前 몇달동안이나 달의 地球둘레의 圓運動에 關係가 깊게 생각해보았기 때문이다. 즉 그는 「달과 地球사이에는 아무것도 없는데 어찌서 달은 地球둘레를 永遠토록 쫓지 않고 돌 수 있을까?」하고 오랫동안 생각해 보았던 것이다. 그 때문에 그는 사과의 落下를 보는 순간 달도 地球로 落下한다는 發想에 도달한 것이다. 아시다시피 달의 公轉運動처럼 均一한 圓運動을 하는데는 求心力이 必要하다. 그 求心力은 결국 地球가 사과를 끌어당길때 作用시키듯이 地球가 달에도 作用시키는 것이 아닌가 하는 생각을 靈感처럼 떠올렸던 것이다. 바로 萬有引力發見의 瞬間이었다. 物理學이나 化學 또는 工學上의 여러 發見이나 發明史를 들여보면 이와 같은 偶然的 幸運(그러면서도 그 뒤에는 피눈물나는 오랜 努力과 思索이 所要된)에 關한 이야기가 수두룩하다. 이것이 바로 Serendipity란 것이다.

하구 많은 세렌디피티의 例

한 例로 고무黃化法의 發明이 있다.

어느날 굿이어(goodyear)는 實驗室에서 고무에 關한 實驗을 되풀이 하고 있었다. 그런데 그는 그만 實驗途中 잘못으로 고무를 册床 밑으로 떨어뜨렸다. 겨우 精製해서 精誠들여 만든 고무덩이였건만 어쩔 道理가 없었다. 「아! 이것으로 오늘 하루의 勞苦도 水泡로 돌아가는구나!」하고 그는 혼자말로 긴 嘆息을 했다. 그런데 그 때 마침 册床 밑에는 目的에 쓰기 위한 硫黃가루가 놓여 있었다. 고무는 硫黃가루속에 떨어진 것이다.

그는 계속 不平 비슷한 혼자말을 중얼거리면서 고무에 붙어버린 硫黃가루를 熱心히 잡아떼려고 했다. 그러나 고무속에 달라붙은 硫黃은 좀처럼 떨어지지 않았다. 처음에는 쓰레기통에 내버릴까도 했지만 공들이고 苦生해서 만든 고무가 아까워서 册床 한 모퉁이에 놓았다.

偶然하게도 이 册床의 모퉁이 부근에서는 난로가 빨

강게 타고 있었다. 「오늘도 하루 종일 결국 아무런 收穫도 없었구나!」하고 중얼거리면서 goodyear는 집에 돌아갈 준비를 하였다. 그 때 그는 우연하게 册床모퉁이에 놓은 고무에 무심코 손을 대보았다. 그리고 깜짝 놀랐다.

그때의 그 感觸!

지금까지의 고무와 달리 얼마나 彈性이 있어보이는 고무였는가!

순간 그는 自己의 感觸을 의심했다. 그러나 곧 冷情을 되찾아 고무를 두손으로 잡아당겨보고 그 異狀性에 더욱더 놀랐다. 두 손으로 잡아당겨보아도 고무는 끊어지지 않았다. 지금까지의 고무는 기껏해야 찢어질 정도의 彈性을 보일뿐 잡아당기면 끊어졌었으니까 말이다!

이 偶然的 發見으로 굿이어타이어會社가 생겼고, 世界의 自動車에 혜택을 주게 되었다. 이 發見도 굿이어의 고무에 關한 오랜 實驗과 주의 깊은 觀察 그리고 뚜렷한 問題意識의 所有에서 비롯된 發見이었던 것이다. 정말로 그는 Serendipity를 갖고 있었던 것이다.

또 하나의 예를 들자.

헨리 벡세머(Bessemer)가 製鋼法을 發見한 것은 19世紀後半이었는데, 벡세머는 本來 專門의 冶金技術者는 아니었다. 그러나 그는 당시 鐵工場에서 反射爐의 運轉을 맡고 있었다. 그런데 어느날 그는 소홀하게 그 作業에 失敗했다. 이유인즉 燃料인 코오크스(Coaks)의 供給不足으로 銑鐵이 充分히 溶融해 주지 않았기 때문이다.

이런 失敗때문에 그는 그날의 일을 끝마치려고 했다.

그러나 銑鐵이 잘 溶融되지 않은채 놓아두면 鐵이 爐에 묻어버려 冷却했을 때 때기가 힘들다. 그래서 爐壁이라도 깨끗이 해두기 위해 그는 파이프로 空氣를 爐壁사이에 불어넣어 주기로 마음먹었다.

그래서 不完全하게 溶融된 채 검붉게 加熱된 銑鐵속에 空氣를 내뿜어 보았던 것이다.

그랬더니 검붉던 銑鐵이 갑자기 빨강계 달구어져 銑鐵이 녹기 시작했다. 「거 참 이상도 한데!」하면서 그는 계속 空氣를 불어넣었다. 그 결과 그때까지는 完全히 溶融되지 않았던 銑鐵은 잘 녹았다. 그래서 이 잘 溶融된 鐵을 鑄造用 철속에 부어 놓았다.

다음날 아침 工場에 나온 벡세머는 보통때와 같이 銑鐵을 깨뜨리거나 하듯이 망치로 쳐보았다. 그랬더니 망치를 내리칠 때의 소리부터가 달랐다. 「카앙! 카앙!」하고 높은 振動數의 反響음이 들려왔다. 벡세머는 눈을 휘둥그레 뜨고 놀랐다. 銑鐵안에 들어 있었던

炭素分이 불어넣어준 空氣안에 들어있던 酸素에 의해 타버려 脫炭이 되어 鋼이 된 것이다. 鋼鐵의 誕生이었던 것이다. 그리고 世界의 工業化時代가 이순간부터 시작된 것이다.

Serendipity에 關한 逸話는 얼마든지 있다. 이 세련디피티는 單純한 幸運만으로는 얻어지지 않는다. 오랜 研究와 思索과 熟達이 結合될 때 비로소 얻어지는 것이다. 따라서 누구나 무엇을 하겠다는 뚜렷한 問題意識을 갖고, 올바른 教育 또는 教養과 꾸준한 努力만 계속한다면 Serendipity의 幸運을 찾아낼 수 있으리라 생각된다.

發明은 99%의 땀과 1%의 靈感

發明家하면 제일 먼저 떠오르는 人物이 바로 에디슨(Edison)이다. 大型發電機·電燈·蓄音機·映畫 등등의 發明은 우리의 日常生活에 커다란 影響을 미치고 있다.

그러나 그는 스스로를 天才라 불리기를 싫어했다. 「天才는 99%의 땀(Perspiration, 發汗)과 1%의 靈感(Inspiration)에 의해 이루어진다」라는 名言도 그의 思想을 잘 나타내주고 있다. 사실 인스피레이션이란 것은 아무런 土壤도 없는 곳에 갑자기 나타나는 것은 아니고, 研究에 이은 研究, 피땀흘린 努力에 이은 努力끝에 發芽한다는 사실에 注意한다면 天才는 100%의 땀이라 하고 해도 過言은 아니다.

天才이건 凡才이건 사람이 할 수 있는 모든 것은 元來는 遺傳子의 支配下에 놓여있다고들 한다. 사실 天才란 本來가 天性으로 이 世上에 태어날 때 갖고나온 資質이라는 뜻으로 使用되고 있다. 그러나 이것이 만약 眞이라면 어느 한 사람의 天才가 있을 때는 그 아버지도 天才, 아들도 天才여야만 事理가 맞게 된다. 그러니 天才는 遺傳은 아닌것 같다.

또 물론 天才는 突然變異도 아니다. 突然變異라면 當代뿐만 아니라 次代에도 遺傳이 되기 때문이다.

그렇다면 天才란 무엇인가? 어쩌면 天才란 偏執狂의 一種일지도 모른다. 그렇다면 1대만으로 끝이 나도 無關하기 때문이다. 天才건 偏執狂이건 그것은 自己自身의 1대사이에 만들어지기 때문이다. 어쨌든 에디슨은 스스로를 天才라 불리기를 싫어했다.

그렇다면 天才란 무엇인가. 에디슨에 의하면 皮눈물나는 努力의 結果란 것이다. 좀 더 풀이한다면 天才란 꾸준한 努力과 環境과의 相互作用의 結果였던 것이다.

예컨대 에디슨은 電燈을 發明하기 위해 50名の 研究

員과 함께 13個月동안이나 집에는 거의 돌아가지 않고 출리던 冊을 베고 研究室內 긴 椅子위에서 그냥 假眠을 한다는 식의 超人的인 集中的研究를 계속했다고 한다. 사실 電燈發明을 위해 그는 數千種이나 되는 갖가지 材料로 된 필라멘트를 實驗했고, 드디어는 그으름과 타알을 칠한 木綿糸에 도달했던 것이다. 다시말해 白熱電燈의 경우 Perspiration, 즉 피땀흘린 努力이 天才의 發明王을 誕生시킨 것이다.

尖端技術과 發明

위에서 설명한 바와 같이 發明에는 여러 要素가 있다. 첫째로 피눈물나는 努力에 이은 努力, 즉 100%에 가까운 Perspiration이 必要하다.

다음으로 發明이나 發見에는 뚜렷한 目的意識·問題意識이 必要하다. 이 問題意識과 Perspiration이 結合될 때 Serendipity의 才能이 發揮된다.

셋째로 發明에는 關聯分野에 對한 어느 程度, 또는 相當한 水準의 事前知識이 必要하다. 例컨데 오늘날과 같이 尖端技術이 눈부시게 展開되는 時代에는 尖端技術의 여러 成果를 알아둘 必要가 있다. 이런 尖端技術에 플러스 알파(+α)만 시킨다면 새로운 技術突破나 發見 또는 發明이 이루어진다.

또 이런 여러 過程을 통해 새로운 發見과 發明을 헤 내기 위해서는 갖가지 畵스를 많이 만들어주어야 한다. Serendipity의 發揮에는 異色の인 環境과의 遭遇가 必要한 것이다. 그 한 方法으로서서는 될수록 많은 異分野 사람들과의 接觸이다.

例컨데 아폴로宇宙計劃 당시 美航空宇宙局(NASA)의 長官인 웹 페인즈박사에 의하면, 그가 가장 神經을 쓴 것은 점심時間때의 座席配置였다고 한다. 즉 食堂에서 食事を 들 때 한 食卓에는 같은 課의 사람은 될수록 같이 앉지 못하게 했다는 點이다.

왜냐하면 같은 課나 같은 分野의 사람들끼리는 아무리 會話를 나누어보았댔자 새로운 奇抜한 아이디어는 나올 理가 없기 때문이다. 사실 나올 수 있었다면 이미 다 나와버렸었을 것이 예상되니까 말이다.

또 美國 最大의 덩크탱크(Think Tank, 頭腦集團)인 랜드研究所에서는 午前中에 回覽이 돌아와 그 回覽에 「오늘 점심때는 이런 이런 題에 關해 말하고 싶은 사람은 몇番食卓에 앉으라」라 써있다고 한다.

따라서 그 題에 關心이 있는 사람은 그가 所屬된 分野에 關係없이 누구나 그 食卓에 앉아서 意見을 낼 수가 있고 論議를 交換할 수 있었던 것이다. 그 결과 예컨데 燃料電池開發에 關한 토론에 經濟專門家도 參加하고, 法律專門家나 圖書館司書까지도 參席하여 珍奇한 아이디어들이 百出한다는 것이다. 이 百出하는 奇抜한 아이디어속에서 Serendipity의 才能을 發揮하는 사람은 아무래도 그 문제에 오래 몸담고 피땀흘려 研究를 계속해온 사람들일 可能性이 많다.

맺는말

發明과 發見은 하루아침에 偶然히 이뤄지는 것은 아니다. 偶然히 發見한 것처럼 보이는 善한 發見도 자세히 살펴보면 위에서 論한바와 같은 깊은 問題意識·目的意識 밑에 傾注된 피눈물나는 努力의 흔적이 엿보인다. 또 그런가운데 Serendipity의 才能을 發揮하기 위해서는 될수록 異色の인 環境이나 異分野사람들과의 接觸이 必要하다. 다시 말해 環境과의 갖은 相互作用(Interaction)에 의해 Inspiration이나 멋진 Idea가 떠오르는 것이다.

또 이런 모든 것을 위해 平素 尖端技術의 여러 分野에 對한 情報를 蒐集해둘 必要가 있다. 눈 깜박할 사이에 5倍도 10倍도 變해버리는 尖端技術時代에서는 情報蒐集은 發明을 위한 가장 重要한 밑거름이 되기 때문이다. <8>

(案) 54回 發明教室 (內)

本會는 發明人口의 底邊擴大와 아울러 發明人들간의 어려운 問題點들을 相互討論하여 對話를 통한 發明意欲鼓吹와 優秀發明을 創出하고자 다음과 같이 8月中 第54回 發明教室을 開講코자 하오니 많은 參加바랍니다.

◎ 日 時 : 1988年 8月 13日 (土) 午後 1시

◎ 場 所 : 特許廳 研修室 (중립빌딩 10층)(參加費 없이 教材無料 提供)

◎ 문의처 : 韓國發明特許協會 연수부 (557-1077/8)