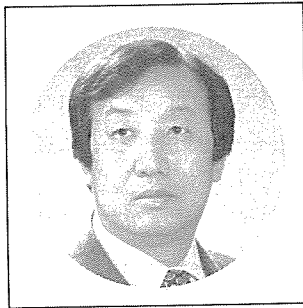


어려움을 이긴 과학자이야기 [14]

電氣의 마술사

테슬라



玄源福 <과학저널리스트>

19세기도 저물어 가는 어느 맑게 개인 날 뉴욕시 맨허튼 남단의 로워 이스트 사이드의 지면이 별안간 흔들리기 시작했다. 빌딩이 흔들리면서 이웃주민들은 거리로 뛰쳐나와 겁에 질린 표정으로 우왕좌왕했으나 이곳 경찰지서 경관들은 짐작이 가는 것이 있었다.

두사람의 경관이 달려 간 곳은 이웃 휴스턴거리 46번지였다. 그곳에는 박살난 진동기옆에 우아한 꽃수염을 한 남자가 서 있었다. 진동기는 빌딩의 중심을 관통하는 강철기둥에 매달려 있었다. 진동기가 일으킨 진동이 기둥을 통해 빌딩을 뒤흔들면서 '지진소동'을 일으킨 것이다.

이 사나이는 진동을 멈추기 위해 쇠파자로 진동기를 부서버렸다. 그는 경관들에게 머리숙여 인사하면서 "여러분 죄송합니다. 실험에 입회하시는데 한발 늦으셨군요!"라고 말했다. 그의 이름은 니콜라 테슬라(Nikola Tesla). 당대의 대발명가였다.

그러나 그는 실험실에서 2백만 볼트의 전기로 온몸을 빛나는 후광으로 감싸게 해서 구경꾼들의 간담을 서늘하게 만드는 등 기인으로서는 더 이름을 떨쳤다. 그는 진동기로 "지구를 두조각 낼 수 있다"든가 송전선없이도 지구 뒤흘까지 전력을 보낸다든가 날씨를 제어하고 화성에서 통신을 받을 수 있게 한다고 큰소리를 쳐서 기인이 아니라 광인이라고 생각하는 사람까지도 있었다.

세계적인 2대발명 그는 이 사건이 일어나던 1898년까지 세계적인 2대발명을 이룩하여 '전기의 마

술사'라는 별명을 갖고 있었다. 1857년 오늘날의 유고슬라비아의 한 지방인 크로아티아의 스밀랴에서 태어난 그는 어려서

부터 종래의 사리로서는 도저히 생각할 수 없는 독창적인 아이디어로 사람들의 주목을 끌었다. 그는 그라츠고등공업을

거쳐 프라하대학에 진학했는데 학생시절에 이미 바다밑에 뚫은 거대한 터널을 통해 대륙간 우편을 주고받는 엉뚱한 꿈을 꾸고 있었다.

1881년 대학을 나와 파리로 가서 전기기사로 일하기 시작한 그는 세상의 모습을 바꿀 모터의 원형을 구상하게 된다.

그런데 19세기에는 전기라고 하면 직류전류(DC)를 말하는 것이었다. 언제나 일정한 방향으로 전류가 흐르는 직류는 특별히 큰 발전기가 없는 한 몇 킬로밖으로 전기를 보낼 수 있는 것이 고작이었다. 그는 교류의 펄스전류를 만드는 발전기를 설치했는데 이 교류(AC)전송 시스템을 통해 비로소 전선을 끌 수 있는 곳이라면 어떤 곳에도 전력을 짜게 공급할 수 있게 된 것이다.

**에디슨과의 발명싸움** 1884년 AC모터의 설계도와 토머스 에디슨에게 보내는 추천장을 들고 테슬라는 뉴욕으로 건너왔다. 이리하여 발명왕 에디슨과 그의 조수로 채용된 천재 테슬라의 짧되 파란 많은 협동의 시기가 시작되었다. 그런데 처음부터 이 두사람은 어울리기 어려운 짝이었다. 우아한 성격에 뛰어난 수학자이기도 했던 테슬라는 언제나 연장을 잡기전에 머리속에서 문제를 해결하는 발명가였다. 그러나 거리의 발명가출신인 에디슨은 시행착오만이 유일한 기술혁신의 길이라

고 생각하고 있었고, 더욱이 그는 직류전류의 상업화에 관한 연구위탁을 받고 있었다. 그래서 이 두사람의 천재는 3년도 못되어 서로 갈라졌다.

1887년 새로 전기회사를 차린 테슬라는 사업가 조지 웨스팅하우스의 지원을 얻어 본격적인 AC 시스템개발에 나섰다. 에디슨도 지체없이 반격에 나섰다. 에디슨은 많은 사람을 모아 놓고 AC전류로 개와 송아지를 무참하게 감전사시키는 장면을 보여주면서 테슬라의 발명은 이렇게도 위험한 것이기 때문에 사용하지 말라고 주장하면서 反 AC 캠페인을 전개했다. 테슬라는 조금도 굽히지 않고 연구에 몰두한 결과 1891년에는 마침내 교류모터와 테슬라변압기를 제작하는데 성공했다. 그는 이어 교류발전기를 완성하여 나이가가라 폭포발전소에서 고압교류를 발생시킴으로써 높은 효율로 전력을 수송하는데 성공하게 되었다. 테슬라는 특허사용료로서 당시의 돈으로서는 엄청난 액수인 21만 6천달러를 받았으나 워낙 씩씩이 해픈 그의 성격으로 불과 몇 해만에 바닥이 났다.

빈털털이가 되기 전에 테슬라는 또 하나의 세계적인 발명의 구상을 완성하고 있었다. 1890년 마이크로파대역의 무선전파를 송수신할 수 있는 전기코일인 이른바 '테슬라 코일'을 발명한 것이다. 이 고주파코일은 뒷날 라디오에서 레이다에 이르는 모든 송수신시스템을 뒷받

침하는 기초기술이 되었다. 1893년에는 이 테슬라 코일을 사용한 통신시스템의 구상을 마무리지었다. 그로부터 7년뒤 구리엘모 마르코니(1909년 노벨물리학상 수상자)는 무선통신장치를 발명하여 무선신호의 대서양횡단에 성공했다. 이 소식을 들은 테슬라는 "마음대로 하라지. 그러나 그 친구는 내 특허를 17개나 사용했어!"라고 내뱉었다.

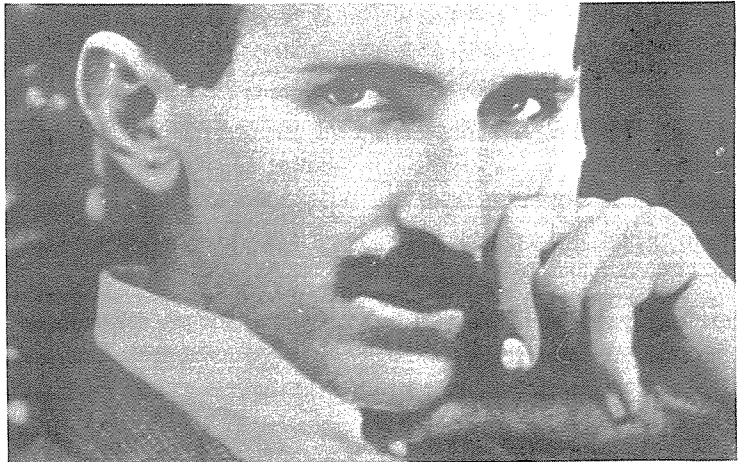
**재평가되는 테슬라업적** 이런저런 일로 천재성에 스스로 도취한 테슬라는 마침내 엄청난 계획에 눈을 돌리게 된다. 그는 전선없이 전력을 보낼 수 있다고 생각하고 그 실현방법을 구상했다. 그 방법은 거대한 테슬라 코일을 통해 하늘로 향해 전력을 방출한 뒤 지구의 전리층을 타고 세계 어디에나 도달할 수 있다는 생각이었다. 이리하여 1900년대 초에 콜로라도 스프링스 근교에서 16미터의 맘모스 코일과 송전탑을 건설한 뒤 뉴욕 롱아일랜드에도 꼭 같은 것을 만들어 세웠다. 이 거대한 코일을 이용하여 도달거리 42미터에 이르는 거대한 번개불을 만드는데 성공했다. 이때문에 콜로라도 스프링스의 거리는 정전되고 말았으나 결국 송전실험은 실패로 돌아갔다.

이것은 그만 테슬라 몰락의 첫걸음이 되고 말았다. 그뒤 그의 구상은 더욱 규모가 커져 지구중심을 꿰뚫고 낮은 주파의

에너지를 전송한다든가 기후를 컨트롤한다는 아이디어에 골몰했다. 그러나 이것저것 모두 실패로 끝나 마침내는 우울증에 걸려 인생을 포기하고 말았다. 그는 1943년 1월 눈보라 휘몰아치는 어느날 뉴욕의 초라한 호텔방에서 파란많은 생애를 마쳤다. 그의 임종을 지킨 것은 그가 돌보던 비둘기들 뿐이었다.

그러나 오랜 세월이 흐른 뒤 잊혀졌던 그의 명성은 부활하기 시작했다. 근래에 와서 노벨물리학 수상자인 로버트 밀리칸(1923년도 수상자)이나 아더 콤프턴(1927년도 수상자)은 개인적인 영감의 원천으로서 그의 연구업적을 이용했다고 밝혔고 1974년에는 권위있는 전기전자공학회(IEEE)가 그를 '발명이 명예의 전당'의 일원으로서 기렸다. 더욱이 최근에 와서 그의 기상천외의 구상을 재현하려는 과학자들이 늘어나고 있어 커다란 관심거리가 되고 있다.

**번개송전 발상까지** 그중의 한사람인 야심적인 과학자 로버트 골카는 테슬라의 몽상의 하나였던 대기를 도체로 이용하여 지구 어디에나 전력을 보내는 아이디어를 머지않아 실증할 계획이다. 어렸을 때부터 네온사인의 밝기에 남다른 관심을 가졌던 그는 제어된 球電(번개가 융합하여 기묘한 움직임을 보이면서 밝은 구체가 되는 현상)에서 에



▲ 전기의 마술사로 불린 니콜라 테슬라

너지를 빼낸 뒤 이것을 핵융합 발전에 이용할 수 없을까하는 아이디어에 매료되었다. 이것은 우선 번개를 만드는 일부터 시작된다.

그는 1970년 유타주 외진 곳에 창고 하나를 빌어 16미터 높이의 테슬라 코일을 만들었다. 1974년에는 이 코일에서 1천2백만 볼트의 전기를 발생시켜 12미터의 스파크를 방출하는데 성공했다. 그로부터 9년간 모두 5개의 빛을 발산하는 구전을 만들었으나 빛은 기대보다 밝지 못했고 자금도 바닥이 나서 1982년에는 마침내 이 연구에서 손을 들고 말았다.

그러나 골카의 관심은 테슬라가 코일을 사용하여 천연의 양도체인 전리층을 통해 송전하는 응용계획에 쏠리게 되었다. 만약에 펄스출력으로 전력을 전리층에 照射할 수 있다면 지구상 어떤 곳이라도 전선없이 전력을 보낼 수 있다고 그는 생각하고 있다. 이 경우 송전효

율은 구리선의 70%에 비해 90%나 될 것이기 때문에 전력도 크게 절약할 수 있다는 생각이다. 그러나 송전에 성공한다고 해도 어떻게 수신하는가 하는 것이 문제가 된다. 그의 아이디어는 질소레이저를 사용하여 대기권에 구멍을 뚫어 지상수신소까지 전력을 끌어내리는 도체구실을 맡긴다는 것이다. 이 실험은 머지않아 콜로라도주 리드에서 할 계획이다.

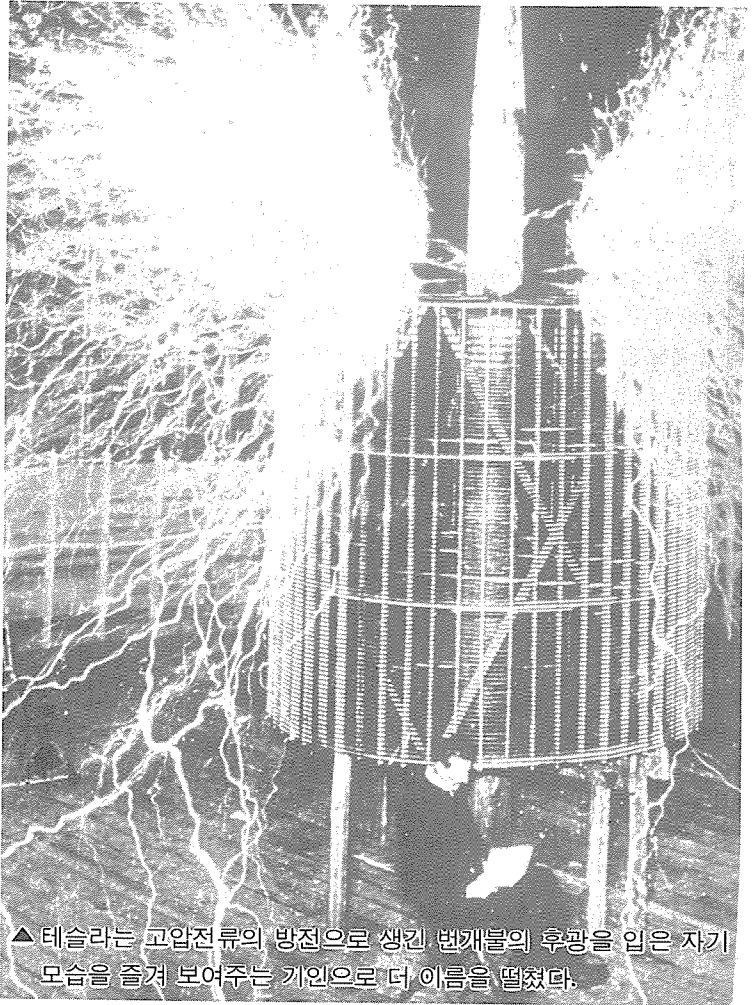
**기상패턴을 바꾸려는 과학자** 그런데 테슬라의 이 공중송전의 구상을 엉뚱한 곳에 이용하려는 과학자가 나타나 관심을 모으고 있다. 매서추세츠공대(MIT)와 컬럼비아대학에서 학위를 받은 저명한 물리학자인 버나드 이스틀랜드는 엄청난 전자에너지를 상층대기의 어떤 특정층에 박아 넣는 시스템의 특허를 받았다. 그래서 적의 미사일을 궤도위에서 지

글지글 구워버릴 수도 있고 세계통신망을 파괴하거나 전지구적인 기상패턴을 바꿀 수도 있다는 것이다.

이스틀랜드가 콘설턴트로 일 하던 대석유기업 ARCO사는 알라스카 노스슬롭에 8천5백억 입방미터나 되는 천연가스를 갖고 있었다. 이 기업은 1970년대 후반 에너지 위기에 처했을 때 이 막대한 가스를 현지에서 쓸모있는 형태의 에너지로 전환할 수 없을까는 구상을 하게 되었다. 이스틀랜드는 노스슬롭의 가스를 상층대기에 照射할 수 있는 모양의 에너지로 바꿀 수 있을 것이라고 생각했다.

가스를 이용하여 거대한 발전기를 돌려 전파형태의 전자 에너지를 생산하여 상층대기를 겨냥하여 조사한다는 것이다. 이 전파는 전리층에 도달하면 그 속의 하전입자와 격렬한 상호작용을 일으켜 대기의 큰 부분을 전자력으로 변칙들어 올릴 수 있게 되면 순지구규모의 통신교란과 차단을 하면서도 자기축의 통신은 얼마든지 중단없이 계속할 수 있다는 것이다.

또 미사일요격시스템에도 응용할 수 있다. 대기의 일부를 움직이면 상층대기를 끌어들이는 적의 미사일을 가열하는 한편 탄도를 휘게 할 수도 있다. 뿐만 아니라 전리층 속에 '높은 에너지전자 구름'을 만들수도 있다. 적의 미사일이 이 전자구름에 갇히면 전자는 미사일내부로 스며들어가서 그 전자회



▲ 테슬라는 고압전류의 방전으로 생긴 번개불의 후광을 입은 자기 모습을 즐겨 보여주는 개인으로 더 이름을 떨쳤다.

로를 교란하여 표적에 도달하기 전에 일찌감치 폭발시킬 수도 있다는 것이다.

이스틀랜드의 이런 아이디어에 큰 관심을 가진 ARCO사는 현재 그 실현성을 조사중이다. 그런데 석유회사가 이런 계획에 관심을 갖는 배경은 무엇일까? 이들은 이런 구상이 실행할 수 있고 또 바람직스런 것이라면 미국정부가 알라스카에 그런 시설을 설치하고 필요한 가

스를 ARCO사로부터 사들일 것이라는 원대한 전략을 구상하고 있다.

이스틀랜드의 제안은 이런 호전적인 목적만을 겨눈 것은 아니다. 다분히 평화적이며 온건한 용도도 구상하고 있다. 예컨대 상층대기의 일부를 변칙들어 올릴 수 있다면 범지구적인 기상패턴을 형성하는데 주요한 역할을 하는 제트기류의 흐름도 바꿀 수 있다는 것이다.

뿐만 아니라 태양의 빛을 모으는 '렌즈'구실을 하는 기동모양의 대기덩어리를 만들 수 있어 지구상의 특정한 지역을 데우거나 또는 국지적인 바람의 패턴을 조작하는 방법을 창출할 수도 있다. 이렇게 되면 예컨대 이디오피아에 비를 내리게 하거나 카리브해의 여름철 태풍패턴을 바꿀 수도 있어 국지적인 기상패턴을 컨트롤할 수 있다. 더욱이 파괴된 오존층을 재생하여 남극상공에 뚫린 오존구멍을 덮거나 일산화탄소와 같은 대기중의 공업오염물질을 분해하는 역할을 해낼 수도 있다는 생각이다.

**젯엔진의 출력을 3배로** 그런데 테슬라의 아이디어중에서 이렇게 우주적인 어마어마한 규모의 것 외에도 조출하지만 기발하고 실용적인 새로운 세대의 기계장치제작에 응용하려는 발명가도 있다. 캘리포니아의 이름난 엔지니어인 제이크 포셀은 몇해전 테슬라의 전기기를 읽는 가운데 그가 경계층의 끌기라는 현상에 관심을 갖고 있다는 것을 알게 되었다. 운동하는 표면위를 흐르는 공기는 그 표면을 끌어 잡아당기는 것처럼 작용한다.

비행기에서는 이런 힘이 속도를 떨어뜨리는 요인이 되지만 테슬라는 이 효과를 이용하는 방법은 눈을 들렸다. 수직으로 된 空洞 속에서 원반을 돌리면 경계면에 끌기효과가 생겨

강력한 흡인력을 발생시킬 수 있다는 것이다. 테슬라는 이것으로 2건의 특허까지 따냈었다.

포셀은 테슬라의 아이디어를 부활시켜 보기로 결심했다. 그의 '테슬라 펌프'는 새로로 된 구멍에서 물을 끌어 올리는데 가동부품이나 소모부품없이 가혹한 열환경에서도 가동할 수 있어 예컨대 원자로속과 같은 높은 압력의 환경에서 사용하기에는 안성마춤이다.

그의 펌프설계는 퍼올릴 수 없을 정도의 걸썩한 원유도 너끈히 빨아 올릴수 있게 단단하게 되어 있어 현재 캐나다나 미국의 여러 유전에서 가동하고 있다. 포셀은 테슬라의 다른 발명인 '날개없는 터빈'개발에 착수하여 실용모델을 완성했다. 그런데 발전에서 제트엔진에 이르기까지 일반적으로 사용되고 있는 종래의 터빈은 '날개' 때문에 일정한 한도이상의 속도를 가진 유체의 흐름은 받을 수가 없다. 고속으로 생기는 열이 스트레스를 주어 마침내는 날개가 부서져 버리는 것이다. 예컨대 오늘날의 제트엔진은 터빈날개로 사용되는 금속이 일정한 압력에만 견딜 수 있게 되어 있어 출력도 제한을 받기 마련이다.

그러나 테슬라식으로 날개를 제거하면 한계도 없어져 버린다. 이론상으로는 날개없는 소형 제트엔진은 종래의 제트엔진의 3배의 출력을 얻을 수 있다는 것이다. 현재 캘리포니아에 본부를 갖고 있는 파랑크스 협회의 윌리엄 무드와 함께 엔진의 실증모델을 완성한 포셀은 "이 새로운 모델의 엔진은 항공산업의 모습을 싹바꿔 버릴 것"이라고 말하고 있다.

우리는 과학의 역사를 되돌아 볼 때 당대의 사람들로부터는 비웃음의 대상이 되었던 엉뚱할 정도의 기발한 아이디어들이 뒷날 옳았다는 사실이 입증된 예를 얼마든지 보아왔다. 발명의 천재였던 테슬라도 그 어렵던 시절에 주위의 비평가들에게 언젠가는 "나도 웃을 날이 있을 것"이라고 예언했었다. 그는 "현재는 그 사람들의 것이지만 내가 꾸준히 노력하고 있는 미래는 나의 것"이라고 말한 일이 있다. 얼마전까지 사람들에게서 잊혀졌던 테슬라의 '괴상한' 아이디어들이 현대의 과학자들의 손으로 하나둘씩 부활되기 시작한 요즘 테슬라가 살아 있었다면 그 우아한 콧수염이 흔들릴 정도로 윤택하게 웃어제졌을 것이다.

**신고하는 시민정신**  
**사라지는 범죄폭력**  
**엄마아빠 바로살면**  
**아들딸도 바로큰다**