

특별연재 現代를 변화시킨 20대 發明·發見 <15>

TV時代의 幕을 올린 튜브

도널드 G. 핀크

러시아 이민이 세계를 만화의
시대에서 TV시대로 바꿔 놓았다.



▲우라디미르 K. 쯔보르킨과 그가 만든 아이코노스코우프.

발명가들이 TV에 관한 생각을 하기 시작한 것은 1세기보다 더 오래 전의 일이었으나 그때는 TV라고 부르지 않았으며 또 당시 이런 생각을 회의적인 눈으로 보지 않을 수 없었다. 당시의 기술전문지인 ‘일렉트리시언(The Electrician)’에 실린 논설은 「과연 전기로 볼 수 있게 될까?」라고 의문을 제기했다. 오늘날 5억대가 넘는 TV가 사용되고 있고 인구 10명에 1대꼴로 보급되어 있어 이에 대한 답변은 자명하다. 그러나 소련에서 이민온 뒤 몇해 밖에 안되는 「우라디미르 K. 쯔보르킨」(Vladimir K. Zworykin)이 1923년 발명한 TV카메라가 없었다면 오늘날까지 TV는 호기심의 대상에서 벗어나 실용품은 되지 못했을 것이다.

TV시스템에 관한 첫번째의 특허를 취득한 사람은 독일의 「파울 님코우」(Paul Nipkow)이었다. 그는 꼭 1백년 전에 이것을 ‘일렉트릭 텔레스코우프(electric telescope)’라는 이름을 붙였다. 볼품은 없었으나 독창적인 기계였었다. 두 개의 똑 같은 원판을 모터로 돌리게 되어 있었는데 원판 하나는 (нім코우가 송신기라고 부

른) '카메라' 속에, 그리고 다른 하나는 TV수신기에 거치되어 있었다. 원판은 각각 나선모양의 24개의 구멍이 뚫려 있었다. 송신기에서는 피사체의 바깥부분의 빛이 원판의 바깥쪽 구멍을 통과하고, 안쪽 부분의 빛은 원판의 구멍 구멍을 통과한다. 통과한 빛이 "광전지"에 도달하면 여기서 빛의 변화가 전류의 변화로 전환된다. 이 전류는 전선을 통해 수신기에 도달하게 되어 있었다. 이 전류는 유리에 전선으로 감은 코일로 흘러들어 가는데 이 유리 한쪽에 광원이 있다. 전류의 변화에 따라 코일의 자장이 변화하고 이에 따라 유리를 통과하는 빛의 양이 바뀌게 되어 있었다.

넵코우의 기계적 TV는 조잡했으나 여러가지 변화를 시도하는 가운데 1930년대를 맞이했다. 그러나 가장 앞선 장치에서도 2 가지 결함이 있었다. 첫째로 화상이 조잡했다. 섬세한 부분은 재생할 수가 없었다. 둘째로 피사체는 강력한 조명을 받아야 한다는 문제가 있었다. 피사체를 조명하는 빛의 총량중에서 일부의 적은 양만이 원판의 각 구멍을 통과했기 때문이다. 피사체를 더 섬세하게 재생하려면 구멍을 더욱 적게, 더욱 많이 뚫어야 하는데 이렇게 되면 통과하는 빛의 양은 더욱 적어지게 마련이다.

결국 문제는 피사체를 조명한 빛의 대부분은 헛되어 상실된다는 점이었다. 그래서 빛을 전자적으로 저장할 수 있다면 감도는 몇천배로 늘어나고 영상의 섬세도는 크게 향상될 수 있을 것이다.

영국의 전기기사인 「A. A. 캠벨 스윈턴」(A. A. Campbell Swinton)은 1911년 린트겐 학회에서 회장취임 연설을 하는 가운데 그런 문제를 해결할 수 있는 장치에 대한 계획을 설명했다. 그의 설명은 다음과 같았다. 우선 피사체는 운모와 같은 절연물질로 된 플레이트에 초점을 맞추게 한다. 이 플레이트 안쪽에는 19세기 중엽에 영국의 물리학자 「윌리엄 크루크스」(William Crookes)²⁾가 발명한 것에 기초를 둔 특수한 음극선관³⁾이 있다. 한편 플레이트의 바깥 쪽은 금속으로 막을 씌웠다. 앞쪽에는 조명할 때 전자

를 방출하는 광전금속을 흡사 작은 '섬'이 많이 산재한 것처럼 점점이 붙여 둔다. 피사체의 영상을 플레이트 전면에서 초점을 맞춰주면 하나 하나의 '섬'은 조사된 빛의 양에 비례하는 전자를 방출한다. 이리하여 모여진 양전하의 영상이 플레이트 위에 갇히고 '섬'에 빛이 계속 쬐이면 그만큼 양전하의 양도 늘어난다.

플레이트 위에 축적된 전하의 상은 '섬'을 가로지르는 전자 빔으로 走査⁴⁾된다. 플레이트 뒤쪽의 금속과 앞쪽의 섬은 하나 하나가 작은 축전기의 구실을 하게 되는데 각 '섬'은 작은 전하를 가진 '라이덴 병'⁵⁾의 축소판과 같은 상태로 된다. 여기에 전자빔으로 주사하면 먼저 상실된 전자가 빔의 전자와 대치되고 반사 빔에는

차 례

〈1900 - 1919〉

- 〈1〉 플라스틱이 바꾼 세계
- 〈2〉 IQ 테스트와 함정
- 〈3〉 아인슈타인의 멋진해
- 〈4〉 혈액형발견이 구제할 듯한 인명
- 〈5〉 수의 재판
- 〈6〉 휴지통에서 나온 진공관
- 〈7〉 식량증산의 길을 튼 잡종옥수수
- 〈8〉 진공소제기에서 揚力을 얻은 현대 항공술

〈1920 - 1939〉

- 〈9〉 산업발전을 떠받친 發明의 수레바퀴
- 〈10〉 제 2의 의학혁명
- 〈11〉 人類의 뿌리를 밝힌 타우의 어린이
- 〈12〉 原子를 깬 이야기
- 〈13〉 宇宙의 始初를 찾다
- 〈14〉 DDT가 깨버린 알껍질
- 〈15〉 TV時代의 幕을 올린 튜브

〈1940 ~ 1959〉

- 〈16〉 女性을 解放시킨 避妊劑
- 〈17〉 나치스의 暗號풀기로 출발한 컴퓨터
- 〈18〉 精神疾患을 구제한 클로르프로마진
- 〈19〉 20世紀 産業의 쌀, 半導體
- 〈20〉 2重나사선이 펼친 新世界
- 〈21〉 레이저가 연 光産業

하나하나의 '섬'의 전하량에 따라 강약이 나타난다. 이렇게 얻은 일련의 전압변화가 곧 피사체의 화상신호이며 이것을 전선으로 TV까지 송신하면 된다.

「캠벨 스윈턴」은 이 상을 영상화하기 위해 스트라스부르그대학의「페르디난트 브라운」(Ferdinant Braun)이 1897년 개발한 음극선관(브라운관)을 선택했다. 끝때기 끝을 한 브라운관의 목부분 안쪽에는 전자총이 있어 여기서 발산된 가느다란 전자빔은 형광물질을 바른 스크린에 닿으면 發光을 한다. 이 전자빔은 촬영관쪽의 전자빔과 同調되어 있다. 이리하여 주사는 위에서 아래로 진행된다. 화상신호가 빔의 강약을 제어하기 때문에 명암의 패턴이 만들어진다. 빔이 최대한으로 발생하는 경우에는 형광 스크린이 밝게 빛나고 빔이 일부만 발생할 때는 밝기가 덜하며 빔이 꺼지면 암흑이 된다. 그래서 영상을 흑백과 회색의 모든 범위에 걸쳐 재생할 수 있게 된다.

이것은 참으로 훌륭한 아이디어였다. 실상 이것은 오늘날의 TV기술을 거의 완전무결하게 포출한 것이다. 그러나「캠벨 스윈턴」은 그 중 어떤 부품 하나도 만들어 본 일이 없었다. 그는 이것을 실현시킬 자신이 없었다.「지금으로서는 많은 실험과 또 많은 수정을 가하지 않고서는 이 아이디어를 살릴 수 없다고 생각 된다」라고 그는 학회에서 말했다.

그러나 어찌되었던 간에 그는 다른 사람들이 발전시킬 수 있는 TV의 개념적인 청사진은 만들어 낸 것이다. 실용적인 카메라를 만든 원조는 1919년 미국에 이주한 우라디미르 쯔보르킨(Vladimir Zworykin)⁶⁾이었다. 세인트 피터즈버그(플로리다주)의 기술학교의 전기기사가 된 젊은 쯔보르킨은 그곳 물리학교수인「보리스 A. 로징」(Boris A. Rosing) 밑에서 일하고 있었다. 그런데 로징교수는 스윈턴이 TV에 관한 아이디어를 발표하기 전에 이미 TV의 장래는 기계적인 장치가 아니라 전자장치가 좌우할 것이라고 믿고 있었다.

「쯔보르킨」은 소련대사관의 경리제원과 같은

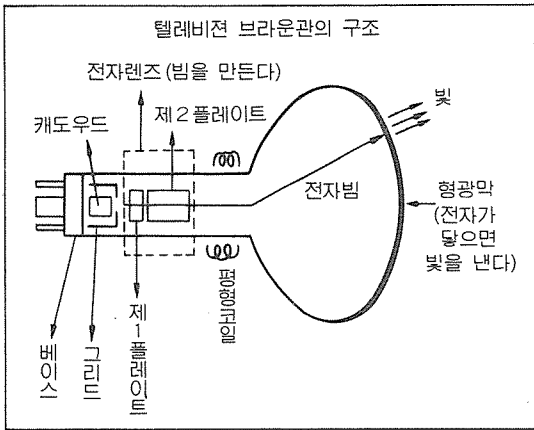
직업도 가져 본 뒤 웨스팅하우스사에서 일하게 되었다. 1924년 그는 웨스팅하우스사의 중역들에게 원시적이기는 하되 작동할 수 있는 전자시스템장치를 보여 주었다. 이 장치는 '아이코노스코프(iconoscope: 그리스어로 eikon은 영상, skopon은 본다는 뜻)'로 이름을 붙인 그의 TV카메라(攝像管)이었다. 그러나 그가 보여 준 영상은 어둡고 흐미해서 그림자가 움직이는 상태를 벗어나지 못해 중역들은 관심을 보이지 않았다. 1929년 쯔보르킨은 다시 개량된 시스템을 보여 주었으나 중역들의 마음은 움직일 수 없었다. 그러나 쯔보르킨의 연구에 감동된 사람은 RCA빅터사의 사장이며 TV의 상업성 있는 장래를 열렬하게 믿고 있던 공사가 데이비드 사노프(David Sarnoff)이었다. 사노프는 쯔보르킨이 전자 TV시스템에 대한 첫번째의 시도를 보여주기 전인 1923년 이미 RCA 이사회에서 다음과 같이 말했다.

「장래의 가정용 방송수신기는 TV라고 하는 부속품으로 장비될 것이다. 이 부속품은 가정에 앉아서 방송국내에서 일어나고 있는 일들을 듣기만 할 뿐 아니라 볼 수도 있게 만들 것이다.」

두 사람이 모두 소련에서 온 이민들이었다. 사노프는 쯔보르킨과 처음 만난 자리에서 그의 TV시스템을 완성하자면 얼마나 돈이 들겠느냐고 물었다.

▼미국 RCA사는 1946년 가정용 TV의 본격 생산에 들어갔다. 가정용 TV의 등장은 오늘날 가정의 생활구조를 뒤바꾸어 놓았다.





쾨브르킨은 「약 10만달러면 될 것입니다」라고 대답했다.

뒷날 사노프는 그때 이야기를 하면서 크게 즐거워 했다. 다만 RCA는 이익을 보기까지 TV에 결국 5천만 달러를 쏟아넣었다는 이야기를 잊지 않고 덧붙였다.

쾨브르킨은 1930년 RCA 전자연구 부장으로 취임하여 1933년에는 마침내 사노프에게 그의 「카메라와 키네스코프(Kinescope)」라고 그가 부른 TV수상용 브라운관이 만족할만한 것이라는 인정을 받았다. 쾨브르킨의 아이코노스코프 개발의 열쇠는 1백만개 이상의 감광물질인 '섬'을 서로 절연한 채로 어떻게 플레이트상에 배치하는가 하는 방법에 있었다. 스윈턴은 '섬'에 루비듐을 사용하자고 했으나 쾨브르킨은 은에 산화 세슘의 막을 씌우는 편이 더욱 좋다는 사실을 발견했다. 그는 섬의 모자이크를 만들기 위해 운모판 위에 산화은 가루를 뿌렸다. 이 운모와 산화은을 가열하여 산소를 제거했다. 흡사 가루설탕을 가열했을 때 작은 방울이 형성되는 것처럼 플레이트 위에는 1백만개 이상의 작은 은의 입자가 남게 되어 그 입자 하나하나가 이웃과 운모로 절연되었다. 이 은의 입자는 산화세슘으로 처리하여 감광성을 띠게 된다. 운모 플레이트의 뒷면은 알루미늄으로 막을 입혔다.

RCA는 오래전부터 상업용 TV를 만들 수 있는 돌파구를 찾고 있었다. 쾨브르킨에게 감명을 받은 사노프는 다른 선택의 길을 열어두고 있었

다. 쾨브르킨이 시범을 보이기 바로 1년전 RCA는 기계식과 전자식을 혼용한 시스템을 사용하여 일련의 실험을 했었다. 그러나 해답은 나오지 않았다. 현대 TV의 주사선 5백 25개선에 비해 1백 20개선으로 된 이 영상은 받아들일 수가 없었다. 정상적인 스튜디오와 조명조건을 갖춘 바깥에서 세밀한 영상을 만들어 낼 수 있는 쾨브르킨의 아이코노스코프는 바로 RCA가 찾고 있던 TV였던 것이다.

RCA는 1933년 아이코노스코프에 바탕을 둔 완전한 시스템을 만들어 실지 실험을 했다. 주사선 2백40개의 영상(그중에는 미키마우스

▼RCA의 TV카메라



도 포함되어 있었다)을 4 마일 떨어진 뉴저지주 콜링스우드의 TV수상 장치까지 송신했다. 이때 수상기는 9인치 브라운관에서 나온 그림을 TV수상기의 앞쪽으로 반영시키는데 거울을 사용했다. 그 뒤 여러번의 실험을 거쳐 주사선을 늘리고 몇가지 남은 문제들도 해결했다. 1938년까지 RCA는 TV판매를 위한 모든 준비를 갖추고 있었으나 관료적인 말썹으로 끌어오다가 연방정부는 1941년 7월에 가서야 TV의 상업방송을 허가 하였다. 처음에는 가정용 TV의 생산·판

매고가 얼마되지 않았고 상업방송도 미국의 세계 2 차대전의 참전으로 크게 제한을 받았다. 그러나 전쟁중 쾰브르킨이 이끄는 RCA의 기술진은 아이코노스코우프보다 1 백배나 더 감광성이 민감한 카메라 튜브를 개발하였으며 전쟁이 끝나자 RCA는 가정용 TV의 본격적인 생산에 들어 갔다.

1946년 가을에는 10인치의 탁상용 TV가 대당 3백 75달러로 팔려나갔다. 이리하여 미국의 가정은 옛날과 모습을 전혀 달라지게 된 것이다.

〈玄 源 福 譯〉

〈註〉

1) 광전지(Photocell=photo-electric cell) : 광광 전지라고도 함. 금속과 반도체를 사용하여 양자의 경계 층의 광기전력 효과를 이용하는 전지.

2) 크루크스(Sir William Crookes 1832~1919) : 영국의 화학자·물리학자. London 태생. 화학분석 특히 방사성물질의 스펙터분석을 하여 타륨을 발견하고 그 분자량의 측정을 했다. 또 라디오 미터를 발명하고(1875) 기체분자의 운동을 확인했다. 진공방진 연구에도 종사하여 음극선이 대전한 분자의 흐름으로 이뤄진다고 주장하여 이것을 보통의 기체, 액체, 고체 이외의 물질의 '제 4 상태' 라고 주장했다. 크루크스관은 이 연구에 쓰인 진공관이다.

3) 음극선관(Cathod-ray tube : CRT) : 브라운관이 라고도 한다. 전자빔을 형광면에 비춰 영상을 만들어

내는 장치. TV, 컴퓨터의 디스플레이 장치로서 이용되고 있다.

4) 주사(scanning) : 어떤 대상물을 일정한 순서에 따라 각점으로 분해하고 순차적으로 이것을 더듬어 보는 것.

5) 라이덴 병(Leyden Jar) : 유리 병에 주석의 박을 바른 축전기의 일종.

6) 쾰브르킨(1889~?) : 미국의 전자공학자. 러시아 Mourom 태생. Petrograd 공업대학에서 배운 뒤 1913년 Paris의 College de France에서 P. Langevin 밑에서 X선 연구를 했다. 1919년 미국으로 건너가 Westinghouse 사 연구소에 입소. 1924년 TV 송상용의 아이코노스코우프와 수상용의 키네스코우프를 발명했다. 또 전자현미경의 신형 모델도 고안했다.

라이프카드용

소프트웨어

더글러스 베케 (Douglas Becker)

크리스토퍼 호엔 - 샤틀릭

(Christopher Hoehn-Saric)

(Blue Cross and Blue Shield of Md.)

19세의 「베커」는 응용되지 않는 기술을 가지고 “천동들”로 알려진 친구들의 도움으로 독특한 응용법을 개척했다. 2년

전 그는 손에 닿을 수 있는 광 레이저기술을 사용하여 적은 카드의 정보를 풀고 해독하는 아이디어를 구상했다. 그는 4년전 드렉슬러기술회사가 개발한 드렉슨이라는 물질을 알게 되었는데 이것은 값싼 레이저 장치로 글을 박아낼 수 있는 것이었다. 「베커」는 「한사람의 병력을 카드 한장에 기입할 수 없을까?」라고 생각했다.

그는 형인 「에릭(23)」, 「호엔 - 샤틀릭(23)」, 「스티븐 타즈리츠(26)」 등과 함께 베커가 임 시직으로 일하고 있는 병원실

험실을 운용하는 외과의 프레 데릭 한센 2 세에게 접근했다. 「한센」은 베커의 구상을 매릴랜드의 블루 크로스 블루 실드로 들고 갔고 이 기업은 몇달 뒤 소프트웨어와 시스템 분석을 개발하는 노력에 자금을 대기로 합의 했다. 베커는 펜실베이니아대학 의학예과의 등록을 연기하고 크레딧 카드크기의 “라이프카드”를 둘러싼 기술개발을 도왔으며 이 카드에는 X선을 포함하여 한 사람의 환자에 관한 수백명의 데이터가 수록되어 있다.