

電燈發明 100周年의 論爭

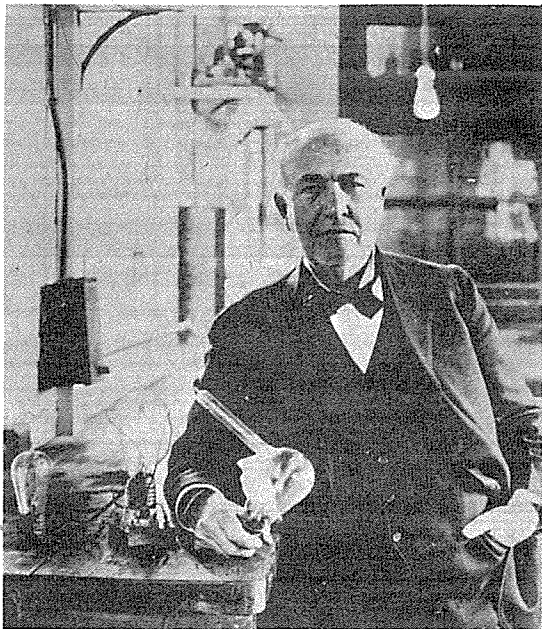
에디슨 보다 英國 스완卿이 8개월 앞서 發明 主張

玄源福 抄譯

〈서울研究團地 代辯人〉

올해 10월 21일은 토마스·엘바 에디슨(1847~1931)이 최초의 실용電燈을 발명한 뒤 꼭 1百周年이 되는 날이다. 에디슨財團은 물론 포드自動車·웨스팅하우스社등 美國의 굵직굵직한 기업들도 에디슨의 이 위대한 업적을 기리기 위해 電燈發明100周年 國際委員會를 만들고 1千万弗의 비용을드려 연초부터 화려한 기념행사를 펼치고 있다.

지난 2월에는 디즈니·월드에서 에디슨誕生 記念심포지움을 가졌고 美國中高校학생 10여万名에게 「에디슨式 教材키트」를 나눠주었다.



그의 서재에서 포즈를 취하고 있는 토머스·에디슨. 오는 10월 21일로 그가 實用電燈을 발명한지 100周年이 된다.

1百周年記念鑄貨가 發行되고,學術심포지움이줄을 이어 거행되고 있다. 이밖에도 매스·미디어를 통한 특별기획물이 쏟아져 나왔는데 이 잔치는 10월 21일 에디슨이 實用電燈에 불을 켜 1백년전의 모습을 再現함으로써 클라이막스에 이른다. 美國뿐만아니라 日本, 西獨, 홀랜드에서도 현재 기념행사준비에 열을 올리고 있다.

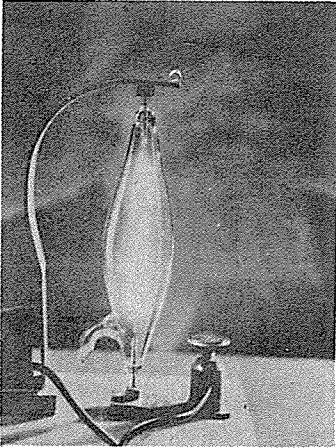
◎ 에디슨보다 8개월 앞서 發明

그런데 에디슨보다 적어도 8개월 앞서 電燈을 發明한 사람이 있었다는 주장이 새로 머리를 들어 학계에는 잔잔한 물결이 일고 있다. 그 주장은 英國人 조셉·스완卿(Sir Joseph Swan)이 1879년 2월 3일 英國 뉴캐슬에서 7 백여명의 군중을 앞에 놓고 처음 그가 발명한 電燈을 示範했다는 것이다. 이들은 「電燈發明 1百周年委員會」를 만들고 지난 2월 3일 뉴캐슬의 스완 記念館에서 기념행사를 올렸고 移動展示會가 英國의 여러 都市를 누볐으며 英國郵政省은 스완의 기념우표를 發行하고 BBC放送은 스완을 기리는 30분짜리 특별쇼를 放映했다.

스완을 지지하는 사람들은 이밖에도 스완의 發明을 뒷받침하는 여러 論文과 記事를 계속 퍼내고 있어 電燈發明을 둘러싼 論爭은 앞으로 심심찮게 파란을 일으킬 것 같다. 電燈發明의 뒷이야기를 다시 더듬어 올라가 보기로 한다.

1878年 9月 토마스·에디슨은 콘벡티크트州의 한工場에서 5百燭光이나 되는 밝은 炭素아크燈을 본 뒤 퍼뜩 비전이 떠 올랐다. 당시 蓄音器를 발명하여 개가를 올린 뒤 얼마 안된 에디슨은 다시 수백만호의 가정에서 개스燈과 대체할 값싸고 안전한 電燈을 발명하겠다는 생각이 머리에 떠 올랐던 것이다. 에디슨은 그로부

터 한달뒤 찾아온 뉴욕신문記者에게 이렇게 자신있게 말했다. 『나는 집에 돌아와 이틀밤을 꼬박지새면서 계속 실험한 결과 전등발명에 必要한 비결을 찾아냈다. 그런데 이 비결이란 너무나 간단해서 걸거리 구두담이도 쉽게 이해할 수 있는 것이다. 우선 기계를 만들었는데 성공적이었다. 값도 개스보다는 싸게 먹힐수 있는데 자신을 얻었으나 딱 얼마나 쌀지는 아직 확실하지는 않다』.



◇ 1879년 영국인 조셉, 스완卿이 발명한 것이라고 시범을 보인 전등

◎ 비결은 녹지않은 버너

그런데 그는 이 「비결」이 무엇인지 밝히지는 않았으나 당시 그의 명성은 어찌나 높았던지 그의 한마디로 美國과 유럽의 개스株가 뚝 떨어질 정도였다. 뒤에 그 비결이라는 것은 하찮은 허세였다는 것이 밝혀졌다. 에디슨은 녹지 않는 「버너」를 발명하는데 그로부터 13개월의 연구가 必要했던 것이다. 에디슨보다 앞서 이런 연구를 한사람은 수백명을 헤아렸다. 英國의 실험가 데라루는 일부 진공속에서 白金線을 쓴 電燈의 特許를 벌써 1809년에 얻었으나 아직도 극복해야 할 문제가 많이 남아 있었다.

1878년 에디슨이 처음 선택한 것은 역시 白金이었다. 白金은 환한 빛을 만들어 낼수는 있어도 값이 너무 비싸서 白金電燈 하나에 98弗이나 되는 엄청난 돈이 먹혔다. 에디슨은 알미늄, 보론, 크로미움, 金, 이리디움, 루테니움, 銀, 티타늄, 텅스텐과 같은 다른 금속을 시도해 보았다. 또 버너가 녹지 않게 회로를 끊어 뜨거워진 필라멘트를 식히는 장치도 만들어 보았다.

◎炭素에 눈둘러 1년이 지났는데 일은 크게 진전된 것이 없었다. 電燈을 가지고 성공하겠다면

에디슨의 장담은 헛소리로 들렸다. 연구비를 댈 채권자들은 점점 초조해졌다. 연구실의 사기도 땅에 떨어졌다. 해결책이 전혀 보이지 않았던 것이다. 1879년 10월 사이엔티픽·어메리칸誌(Scientific American)에 실린 한 기사는 아무런 일반의 기분을 이렇게 요약했다. 『일간신문들은 때때로 電燈연구에 관한 報道를 터무니없고 불확실하게 다루고 있어 에디슨씨의 이른바 약속과 기대되는 성과와 관련지어 그를 지극히 난처한 입장에 몰아 넣었다』.

에디슨은 새로운 材料를 찾으려고 애쓰던 중 그해 10월 11일 炭素에 눈을 돌렸다. 종전에는 炭素가 타버렸기에 쓸모없다고 생각했으나 眞空 기술이 좋아져서 진공상태가 좋은 電球을 만들 수 있게 된 것이다. 이번에는 기가 막히게 일이 잘 되어갔다. 불빛도 白金燈보다는 훨씬 더 밝았고 融點은 훨씬 높아 조절장치가 모두 必要없게 되었다. 1주일뒤 에디슨은 세계에 대해 굉장한 商業性을 가진 電球을 갖게 되었다고 말했다. 얼마뒤 뉴저지주 멜로파크는 온통 불빛으로 덮였으며 에디슨에게는 發電機, 配電網 그리고 電燈을 달라는 주문이 쇄도하기 시작했다.

그런데 에디슨이 炭素를 사용하게 된 동기는 무엇일까? 1879년 12월 21일 뉴욕·헤럴드紙의 記者는 이렇게 보도했다. 「에디슨은 어느 날 밤 그의 연구실에 앉아 무심코 손가락사이에 남포 그을음과 타르가 섞인 덩어리 하나를 끼고 비벼댔다. 몇분이나 지났을까? 그의 생각은 아직도 먼곳을 맴돌고 있었으나 그동안 손가락새의 타르덩어리는 가느다란 필라멘트가 되었다. 우연히 이것을 쳐다 본 에디슨은 문득 이것으로 白熱燈의 버너로 만들었으면 좋은 결과가 나올 것 같다는 아이디어가 떠올랐다. 몇분 뒤 실험 결과는 에디슨에게 흡족하도록 만족스러운 것이었다. 이리하여 실험을 거듭하면서 炭素의 모양과 조성을 바꿔 가 마침내 제 길로 올라선 것이다」.

◎ 科學雜誌에서 얻은 힌트

50년뒤 「電燈 50周年祭」기간중 에디슨은 이와 꼭 같은 이야기를 했으며 수백만의 청취자들은 라디오를 통해 그 이야기를 경청했다. 그

러나 일부에서는 회의적이었다. 우연한 發見說에 불안을 느낀 科學史家들은 그런 이야기를 제쳐놓고 그대신 에디슨이 論理的인 방법으로 炭素와 마주치게 된 것이라고 주장하고 있다. 이들은 炭素의 特性에 관한 그의 지식이 電話의 送話機研究에서 나온 것이라고 지적하고 있다.

이런 설명은 부분적으로 옳은 것인지는 몰라도 새로 조사한 바에 따르면 전체적으로 어울리지 않는 이야기로 생각된다. 「幸運의 鑛脈」 (a streak of hucle)의 著者인 로버트·코노트는 뉴저지주 웨스트·오린지의 國立에디슨遺跡地에 있는 保管所에서 에디슨을 炭素로 눈을 돌리게 한 다른 하나의 아이디어源을 밝힌 研究노트를 찾아 냈다. 이 노트에 따르면 1879년 10월 11일 에디슨은 사이언티픽 어메리칸誌 한권을 뽑아 본 것으로 되어 있다. 이 책에는 白熱燈用의 버너로서 炭素를 사용하여 성공한 한 英國發明家에 관한 짧은 記事가 실려 있었다. 그 英國人이 바로 조셉·스완이었던 것이다.

에디슨은 일찍 炭素를 포기했으나 스완의 成功談으로 다시 炭素에 눈을 돌리게 되었다. 에디슨은 그날로 조수들에게 白金램프의 연구는 접어두고 炭素에 매달리라고 지시했다. 그 뒷이야기는 歷史에 쓰인 그대로이다.

그러나 에디슨財團의 理事長인 제임스 G. 쿠크는 『코노트가 선정적인 한가지 사실만 취하고 나머지는 모두 무시했다』고 말하면서 『에디슨은 炭素의 특성을 알고 있었고 얼마든지 좋은 책을 많이 갖고 있어서 스완과는 아무 관계가 없다』고 잘라 말하고 있다.

◎ 스완은 일찍부터 炭素연구에 손대

스완의 지지자들은 의견을 달리하고 있다. 이들은 스완에게 유리한 사실이 또 하나 있다고 지적하고 있다. 이들은 스완이 16세때인 1845년 이래 白熱燈用 버너감으로 炭素를 실험해 왔다고 지적하고 있다. 스완은 많은 그의 경쟁자들의 생각과는 달리, 金屬線은 녹기 때문에 버너의 素材가 못된다고 피해왔던 것이다. 1848년에 이르러 스완은 솥을 담은 耐火粘土도가니속에서 가느다란 종이조각을 炭火시켜 전극을 만들었다. 1855년에는 강력하고 융통성있는 炭素

螺線을 만들어 내는데 성공했다.

그러나 電球속의 真空이 당시만해도 완전하지 못했기 때문에 그의 실험은 실패할 운명에 있었다. 스완은 이리하여 1860년 이래 당분간 실험을 포기했다. 1865년에 이르러 英國에 살고 있던 獨逸化學者 헤르만 스프렌겔이 펌푸를 발견함으로써 真空技術은 크게 발전했다. 1877년 사진전판을 발명한 스완은 이 새로운 펌푸를 이용하여 炭素필라멘트실험으로 되돌아 갔다. 결과는 고무적인 것이었다. 1878년 스완은 炭素 필라멘트가 잠깐 환하게 밝은 빛을 내고 있는 동안 펌푸를 작동시키면 빛나는 필라멘트에서 방출되는 不純物을 밖으로 끌어낸다는 사실을 발견했다. 따라서 등의 수명은 훨씬 길어지고 종전에 문제거리였던 유리電球안에 붙은 그물음도 제거되었다. 스완의 지지자들은 에디슨이 1879년 4월까지 이런 실험과정에도 이르지 못했다고 지적하고 있다.

아름든 스완은 1879년 2월 3일 英國 뉴캐슬의 한 계단교실에 모인 청중앞에서 그의 電燈을 示範했다. 이것은 에디슨이 炭素버너를 가지고 성공했다고 주장하기 8개월전 이야기가 된다.

◎ 功은 回路設計가 左右

그렇다면 스완이 무슨 이유로 지난날 電燈發明에 관해 아무 名譽도 얻지 못했을까? 「電燈 1百周年記念會」會長인 피터 L 커비는 에디슨의 이름이 너무나 많은 발명과 붙어다녔기 때문에 사람들은 電燈을 처음 발명한 것도 당연히 에디슨이었다는 생각을 갖게 된 것이라고 말하면서 더우기 에디슨의 強力한 宣傳手段은 상황을 더욱 복잡하게 만든 것이라고 말하고 있다. 결국 이런 것이 다른 경쟁자들에 대한 부당한 偏見을 갖게 만들었다고 그는 덧붙였다.

그러나 에디슨지지자들의 견해는 그렇지 않다. 이들은 모든 사실을 검토한 결과 스완이 일찍 炭素버너를 만들었다고 치더라도 功은 에디슨쪽으로 기운다고 주장하고 있다. 이들의 주장은 스완이 電球를 만들때 반해 에디슨은 電球 뿐만 아니라 개스燈과 경쟁할 수 있는 일체의 電氣시스템을 完成했다는 것이다. 發電機는 이 시스템의

중요한 부분이었다. 에디슨은發電機를 재빨리開發함으로써 개스와 마찬가지로 中央電源으로부터 電力을 配電하게 만들었다. 다른 하나의 예를 들면 回路設計이다. 에디슨은 直列보다 並列方式을 사용해서 초기에 혼이 있었던 것과 같이 電球하나가 불이 나가면 스완이 처음 사용하던 直列시스템처럼 나머지 電球도 나가지 않게 만들었다. 에디슨지지자들은 오늘날의 配電시스템은 다름 아닌 에디슨의 高度로 實用的인 시스템의 양식이라고 지적하고 있다.

그러나 並列回路는 에디슨에게 하나의 문제를 제기했다. 전등이 하나 늘 때마다 回路의 總抵抗은 줄어 들었다. 電子學法則에 따르면 이것은 負荷를 공급하는데 莫大한 電流가 必要하게 된다는 것을 뜻하지만 그것은 不可能한 일이었다. 이런 中央配電시스템을 채용할때 필요한 電線의 직경은 너무나 굵어져서 中型의 並列燈시스템을 만드는데도 世界의 銅을 모두 쓴다고 해도 모자랄 정도가 된다. 이 문제를 풀기 위해 에디슨은 燈의 抵抗을 아주 높게 만들어야 했다. 이렇게 하여 動力線의 직경은 비교적 작게 유지할 수 있는 것이다.

高抵抗炭素燈의 특징은 아주 가느다란 필라멘트에 있는것이므로 1879년 2월 3일의 英國燈과 1879년 10월 21일의 美國燈사이의 결정적인 차이는 바로 그곳에 있다고 에디슨지지자들은 말하고 있다. 에디슨의 필라멘트는 가늘었지만 스완의 것은 굵었다. 오늘날 이것은 별의미가 없는 것으로 생각되지만 당시에는 이런 차이에 수십억弗 상당의 장사가 걸려 있었던 것이다. 에디슨의 燈은 수천개 또는 수백만개의 燈을 사용하는 並列回路에서 쓰일 수 있었지만 스완의 것은 작은 直列시스템에서만 쓰일 수 있었다. 스완은 에디슨보다 일찍 炭素버너에 손을 댄 것은 사실인지는 몰라도 炭素 필라멘트에 착안하여 이것을 많은 사람들이 쓸 수 있도록 만든 것은 에디슨이라고 그의 지지자들은 말하고 있다.

에디슨은 1881년 파리博覽會가 열릴 무렵까지 그의 시스템을 거의 完成하고 이것을 프랑스로 보내기로 결정했다. 이 博覽會에서 에디슨은 바로 가까운 부스에서 전시중이던 스완과 얼굴

을 마주친 일이 있다. 에디슨은 이 博覽會에서 大賞인 各譽賞을 받았으나 스완은 권위는 있되 그보다는 떨어지는 金賞으로 만족해야 했다.

◎ 엄청나게 다른 研究環境

그러나 스완史家들은 이것이 個人的인 훌륭한 솜씨에만 관련된 문제만은 아니라고 말하고 있다. 이 두사람은 아주 다른 환경에서 일했다. 예컨대 美國에서 에디슨은 그의 큰 규모의 비전을 뒷받침하기 위해 대규모의 資本을 유치할 수가 있었다. 에디슨이 白熱燈 발명에 처음 착수한 뒤 3주일되는 1878년 9월 30일께 모간과 밴더벌츠를 包含한 우수한 金融國이 研究費 5万弗을 그에게 先拂했다. 곧 이어 30万弗의 資本을 가진 株式會社가 설립되었다. 이에 비하면 英國의 스완은 재정적으로 약했다. 더우기 강력한 개스獨占企業의 利權문제로 그는 피해까지 입었다. 예컨대 1882년 英國議會는 中央시스템의 개발을 中斷시킨 電燈法을 통과시켰다. 이 법의 통과를 저지하려던 스완은 기가 질렸다.

또 이 두사람은 서로 다른 결말(單一燈대 巨大한 시스템)을 겨냥하여 연구했을뿐만 아니라 연구하는 방법도 아주 판이했다. 에디슨이 그가 자주 인용하는 格言 「發明은 1%의 靈感과 99%의 땀」이라는 신조에 따라 일을 했다. 에디슨은 또 그의 경쟁자들과는 달리 이 靈感에 집중하는 동안 땀을 흘릴 많은 研究陣을 거느리고 있었다. 한편 스완에게는 오직 한사람의 협력자가 있었을 뿐이다.

◎ 대나무 찾아 일본까지

電燈개발과정에서도 이 두사람사이에는 스타일의 차이가 들어났다. 1880년 7월 에디슨은 炭火 대나무가 필라멘트로 거는 완전한 것이라고 결정하고 가장 알맞는 대나무를 찾기위해 日本과 印度에 한사람씩 그리고 아마존에 두사람을 보냈다. 에디슨이 보낸 또 다른 한사람은 플로리다로 갔으나 실패한 성과를 거두지 못하자 다시 큐바로 파견했는데 이사람은 그곳에서 黃熱病으로 죽었다. 에디슨은 이 소식을 듣고 곧 전문을 보내 「내 비용으로 매장하라」고 지시했다. 에디슨傳記作家인 매튜 조셉슨에 따르면

이 탐색은 실패로 돌아갔다. 1889년 윌·베른식 탐험가들이 모두 뉴저지로 돌아왔을 때 에디슨은 電燈 제작 기술을 모두 포기해 버렸다. 이후 윌·스완은 집에서 理論과 實驗의인 方法으로 추출, 침유소를 完成했다.

에디슨은 商業的인 成功을 끈질기게 찾던 나머지 한 특허심판관이 지적하듯 「현실적이거나 상상적이거나」 가릴 것 없이 새로운 改良 아이디어가 떠오를 때마다 特許를 냈다. 예컨대 1878년 에디슨은 電燈에 관한 연구를 처음 시작한 2주일 뒤 바로 特許를 신청했으며 1883년 까지 電燈에 관한 特許를 147件 갖고 있었다. 한편 스완은 그의 첫번째의 炭素 필라멘트燈을 만든 뒤 32년이 지난 1880년까지 電燈에 관한 特許를 하나도 낸 일이 없다. 1880년 첫번째 年 特許도 電燈의 基本特性에 관한 것이 아니라 電燈이 白熱했을 때 거리에서 나오는 증기를 排出하는 방법에 관한 것이었다. 무엇보다도 두 發明家의 이런 차이가 스완의 努力을 認定하는 길을 막은 것아라고 스완 지지자들은 주장하고 있다. 오랜 세월을 차분히 實驗하면서 다른 사람들의 연구를 눈여겨 보아 온 스완은 白熱燈의 基本 개념은 特許權을 받을 수 없는 것이라고 생각했다. 그의 몇몇 동료들이 걱정을 했지만 그는 자기의 發明을 보호할 조처를 전혀 취하지 않았다. 물론 歷史는 그의 동료들이 옳았다는 것을 보여준다.

◎ 基本特許權을 둘러싼 싸움

에디슨은 1879년 英國에서 炭素 버너 電燈의 特許를 얻었다. 다음해 스완이 電燈 제조 회사를 設立했을 때 곧바로 소송의 위험과 맞서게 되었다. 그러나 에디슨의 強制命令申請은 英國 法院에서 却絶되었다. 이것은 에디슨會議가 裁判에서 敗訴한다는 것을 반드시 뜻하지는 않았으나 좋지 않은 징조였다. 이 사건이 裁判에 붙여지고 敗訴했다면 그 영향은 에디슨이 경쟁을 막기 위해 자기의 特許를 사용할 준비를 갖추고 있던 美國에 까지 미쳤을 것이다. 또 英國이 敗訴했다면 이것은 나쁜 先例를 남길 수 있었을 것이다. 그러나 양측은 法院 밖에서 문제를 해결했기 때문에 裁判은 없었으며 1883년 이들은

에디슨·스완合同 電燈會社를 차려 株式의 60%는 스완에게, 40%는 에디슨에게 配當되었다. 이 회사는 곧 에디스완(EDISWAN)이라는 商標로 알려지게 되었고 처음에는 모든 것이 순조롭게 되어 갔다. 에디슨은 그의 特許에 대한 挑戰 없이 여러 群少 경쟁자들에게 자기회사가 내건 허가조건을 받아들여지게 만들었다. 그러나 에디스완의 경쟁자들은 마침내 1878년의 조셉·스완의 연구업적과 1879년 2월 3일의 電燈示範은 에디슨의 特許를 無効로 만드는데 이용할 수 있다는 사실을 깨닫고 곧 基本特許權을 둘러싼 맹렬한 소송싸움이 터졌다. 스완으로서는 企業을 잃느냐 그렇지 않으면 電燈에 대한 權利의 主張을 포기하느냐 하는 두가지중 하나를 택해야 할 고통스러운 가름길에서 있었다. 그는 꼼짝없고 때를 기다리기를 했다. 1886년 英國 法院은 에디슨의 基本炭素 필라멘트 特許를 確認했으며 그 결과 에디스완社는 1894년까지 英國에서 실질적인 獨占을 누렸다. 그러나 英國의 化學者이며 스완史家인 R·C 천샤이드에 의하면 「電燈發見을 둘러싼 스완의 明白한 優先權主張을 쑥 들어 가게하고 에디슨은 白熱炭素燈의 發明家였다는 일반의 신념을 묵과하는데 이바지 한 짓은 바로 그 判決이었다.

아름다운 電燈發見에 관한 논쟁은 모든 사실이 밝혀질 때까지는 쉽게 해결될 수 없는 것이라고 믿고 있다. 그런데 스완은 特許도 거의 없고 研究記錄도 얼마 남아 있지 않아 사실을 규명하는데 어려운 문제가 있다. 다행이도 스완의 特許記錄函이 최근 공개되어 검토중이다. 이와는 대조적으로 에디슨은 2百萬페이지이상의 研究노트, 特許申請, 圖案, 日記등을 남겼다. 이것은 현재 뉴저지주에 있는 루트거스大學에서 수집, 정리하고 있는데 이 작업은 20년의 세월과 5百萬弗의 돈이 필요할 것으로 추정하고 있다.

한편 電燈의 유일한 發見者로서의 에디슨의 이미지는 조금씩 바뀌지고 있는 것 같다. 스완이나 그의 電燈에 관해 전혀 아는 것이 없다고 잡아떼던 에디슨의 골수파 지지자들까지도 요즘은 스완에 대해 관심을 보이기 시작한 것이다.

(Science 79년 4월 6일 號에서)