

텔레포테이션은 가능할까?

아인슈타인은 '유령이다'

이른바 '텔레포테이션'이라는 말은 한 물체나 인간을 한 장소에서 해체하는 것과 동시에 다른 장소에서 완전히 똑같은 복제품을 등장하게 만드는 현상에 대해 공상과학작가들이 붙인 이름이다. 예컨대 '공상과학영화 '스타 트렉'에서는 사람을 공중전화박스처럼 생긴 텔레포테이션실로 들여보낸 뒤 스위치만 눌러 주면 순식간에 그 사람의 모습은 사라지고 수백만이나 수천만km 떨어진 다른 별의 텔레포테이션실에 다시 나타난다.

'스타 트렉'을 창작한 진 로덴베리는 공상과학소설이나 영화에서 사람들이 다른 행성으로 오가는 비용을 절약하는 방법으로 처음 '트랜스포터 빔(운반광선)'을 고안했다. 이들은 본래의 물체를 주사(走査)하여 모든 정보를 추출한 뒤 이 정보를 수신 장소로 전송하여 복제물을 구성하는데 사용되 같은 종류의 원자들을 본래의 같은 패턴과 정확하게 배정하면 된다고 생각하고 있다.

그러나 최근까지 과학자들이 텔레포테이션을 진지하게 생각

하지 않았던 이유는 이것이 양자 역학의 불확정성원리를 위반한다고 생각했기 때문이었다. 양자 역학의 뼈대를 이루는 하이젠베르크의 불확정성원리에 따르면 소립자의 장소와 운동은 동시에 정확하게 알 수가 없다.

만약에 소립자의 특별한 위치를 정하려고 하면 운동량이 불확실하게 되고 운동량을 알려고 하면 장소가 불확실하게 된다. 따라서 한 물체를 보다 정확하게 주사하면 할수록 주사과정은 더욱 더 교란되고 이 물체의 본래의 상태가 완전히 붕괴될 지경에 이르기까지 완전한 복제를 만들기 위한 충분한 정보를 추출하지 못하게 된다.

이밖에도 텔레포테이션을 이용하면 아득히 먼 별까지 빛(光)보다 빨리 순간적으로 여행을 할 수 있게 되어 있으나 이것은 빛보다 빠른 것은 없다고 설정한 아인슈타인의 상대성원리를 위반하는 것이 된다. 아인슈타인도 이런 현상을 '유령'이라고 말하면서 믿지 않았다.

가능성 입증된 공상과학

그런데 1993년 IBM의 찰스

베넷을 포함한 6명의 국제연구단은 완전한 텔레포테이션은 오리지널이 파괴될 때만 원칙적으로 가능하다는 것을 보여주어 대다수의 공상과학작가들의 직관적인 지식을 확인했다.

1997년에는 오스트리아 인스부룩대학의 안톤 젤링거를 비롯한 일단의 과학자들은 연구실에서 빛 조각(광자)을 파괴하고 재생하여 중전에는 '스타 트렉'과 같은 영화에서만 보여 주었던 것과 같은 현상을 시범해 보였으며 이들의 실험결과는 종합 과학지 「네이처」(1997년 12월 11일자)에서 보고되었다. 이들은 광자를 파괴하는 과정에서 그 물성에 관한 정보를 전송함으로써 다른 광자가 이 정보를 포착하여 본래의 빛의 조각을 복제했다.

1998년 가을 캘리포니아공대 물리학교수 제프 김블과 덴마크의 아루스대학 그리고 웨일즈대학의 과학자들로 구성된 일단의 연구팀은 인스부룩의 실험방법으로 보다 정확한 결과를 얻어 종합 과학지 「사이언스」에서 보고했다. 이들의 연구결과는 어떤 거리에서도 발생할 수 있는 자연의 가장 작은 입자간에 양자 텔

공상과학영화와 TV에서는 흔히 용감무쌍한 일단의 탐험가들이
 특별한 방으로 들어가면 빛이 번쩍이고 음향효과가 요란한 가운데
 우리의 영웅들이 어른거리며 사라지는 것과 거의 동시에
 멀리 떨어진 행성에서 다시 나타난다.

리포테이션이 가능하다는 것을 시범한 것이다.

이 기술은 '스타 트랙'의 전송실의 경우와는 근본적으로 다르지만 과학자들이 몇해 안으로 원자의 텔리포테이션 그리고 10년 안에 분자의 텔리포테이션이 가능하게 된다고 젤링거는 생각하고 있다.

그러나 노벨상 수상자이며 매서추세츠공대(MIT) 물리학교수 헝리 켄달은 실제로 물질전송의 가능성은 전혀 없다고 주장하고 장치 생물을 분해하여 전송할 수 있게 된다고 해도 여객기 일등석 표보다 더 많은 비용이 들 것이라고 덧붙였다. 미 국립보건연구원(NIH)에 의하면 인간의 3차원 정보를 각 방향마다 1mm의 해상도로 나타낸다면 그 정보량은 10의 11승 비트에 이르고 이것은 약 10장의 CD 롬의 분량인데 1개의 원자 길이의 해상도를 만들면 10의 32승 비트가 되어 이 정보를 모두 전송하자면 최상급의 광섬유를 이용한다고 해도 1억세기 이상의 세월이 소요된다. 만약에 이 모든 정보를 CD 롬에 수용한다면 한번의 길이가 1천km의 입방체의 부피가

필요하다.

그러나 켄달은 광자의 복제방법으로 매우 빠른 양자 컴퓨터를 만드는 길을 열어 줄 수 있다고 보고 있다. 작은 입자를 전송함으로써 양자 컴퓨터는 데이터를 사방에 뿌려 복잡한 문제들을 오늘날의 컴퓨터 보다 훨씬 빨리 해결할 수 있다는 것이다.

이론적으로는 양자 컴퓨터는 재래식의 슈퍼 컴퓨터가 1백억년 걸려 푸는 문제를 불과 39초 내에 해결할 수 있다. 예컨대 수백개의 방을 가진 대형 오피스빌딩 내 어떤 방 책상에 남겨 둔 가방을 찾는 경우를 생각할 때 한사람이 찾으려면 빌딩을 두루 돌아다니면서 한번에 방 한개씩 방문을 열고 찾아야 한다.

마찬가지로 보통 컴퓨터는 해답을 찾을 때까지 순차적으로 1과 0의 긴 조각을 차례로 검색해 나가야 한다. 물론 팀을 조작하여 각 층을 탐색한 뒤 결과를 비교하기 위해 다시 집합함으로써 가방찾기 시간을 단축할 수 있다. 보통컴퓨터도 과제를 분할하여 여러 프로세서로 병렬 처리함으로써 이런 일을 할 수 있다. 그러나 이렇게 과의의 협력과 커

뮤니케이션에는 막대한 비용이 든다.

미국 양자컴퓨터개발 착수

그런데 한사람을 빌딩의 방의 수만큼 많이 복제하여 동시에 모든 방에 나타난 뒤 가방을 찾은 사람만 남고 다른 복제인간은 모두 사라지는 경우도 생각할 수 있다. 이것은 바로 양자 컴퓨터가 가동할 수 있는 방법의 사례이다. 양자 컴퓨터는 어떤 조건 아래에서는 원자와 소립자들이 동시에 도처에서 온갖 상태로 존재할 수 있다는 사실을 이용한다. 이렇게 다른 상태의 원자 하나 하나가 서로 다른 숫자나 또는 다른 형의 데이터를 나타낸다고 생각할 때 일단의 원자는 한 가지 문제에 대한 모든 가능한 해답을 동시에 모색하는데 사용할 수 있다.

미국은 1999년 국가안보국, 국방부 첨단연구사업국, 미 육군 등이 지원하고 21개 대학, 3개 정부연구소 그리고 2개 기업연구소들이 참가하는 양자정보과학프로그램에 착수하여 양자 컴퓨터 제작 연구개발사업을 수행하고 있다. (春堂人)