

시간여행은 가능할까?

무한한 상상의 세계 「시간여행」

영 화 '로스트 인 스페이스'를 보면, 우주선이 광속도에 돌입한 순간 승무원들이 얼어붙은 듯 그 자리에 정지해 버리는 장면이 나온다.

이 묘사는 요즘 SF영화의 과학적 꿈꿈함이 한단계 발전했다는 사례로 언급되기도 하는데, 그렇다면 이 영화는 왜 그 장면을 그렇게 처리했을까?

이 부분은 아인슈타인의 상대성원리와 관련이 있다.

'물체가 움직이면 정지해 있을 때보다 시간이 느리게 가며, 운동 속도가 빠르면 빠를수록 시간은 점점 더 느려진다. 물체가 마침내 빛의 속도에 도달하면 시간은 정지된다.'

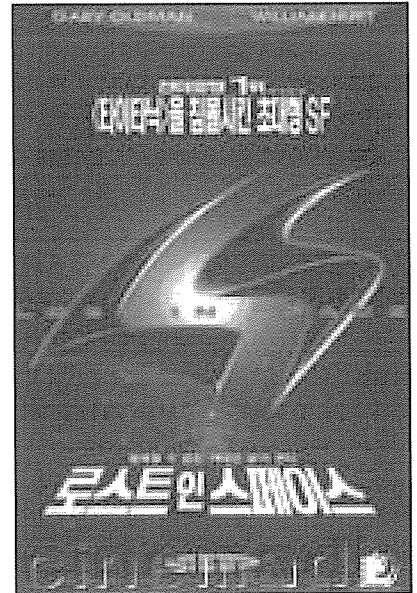
이 이론은 실제로 자연현상으로도 증명되는 내용이다. 원자나 중성자같은 여러 가지 소립자중에는 뮤온 중간자라는 것이 있는데, 이 입자는 1백만분의 1초라는 아주 짧은 수명을 지녔다가 전자와 중성미자(뉴트리노)로 변환된다고 알려져 있다. 뮤온 중간자는 우주에서 날아온 파이 중간자라는 입자가 약 15km 상공의 성층권에서 대기중의 입자들과 부딪칠 때 생겨나는 것이다. 뮤온 중간자는 성층권에서 거의 광속에 가까운 속도로 지구 표면으로 쏟아져내리는데, 수명이 1백만분의 1초라면 광속으로 움직여도 3백m 남짓밖에 진행할 수 없다. 그런데 뮤온 중간자는 15km 상공에서 지상까지 날

아와 관측이 된다. 다시 말해서 자기 수명의 50배 정도를 더 살면서 움직인 것이다. 바로 이것이 상대성이론에서 말하는 시간지연현상이다. 준광속으로 움직이는 뮤온 중간자는 정지해 있을 때보다 시간이 1/50 정도 느리게 간 것이다. 그런데 이런 예에서 알 수 있듯이, 상대성이론의 시간지연효과는 어디까지나 관찰자 시점에서 발생하는 것이다. '로스트 인 스페이스'의 우주 여행자들은 시간이 정지한 것을 모르며, 시간이 멈춘 것처럼 보이는 것은 어디까지나 제3의 관찰자들이다.

이렇게 되면 흥미로운 현상이 생긴다. 흔히 '쌍둥이의 가설'이라 불리는 재미있는 예인데, 쌍둥이중 하나는 광속으로 우주여행을 떠나고 나머지 하나는 지구에 남는다고 가정하는 것이다. 나중에 우주여행을 떠났던 쌍둥이가 지구로 돌아오면, 지구에 남아있던 형제보다 훨씬 젊은 상태가 된다. 물론 우주선에서 시간이 느리게 간 결과이다.

바로 이런 점에 착안해서 미래로의 시간여행은 가능하다고 보는 사람들이 있다. 우주여행을 떠났던 쌍둥이가 다시 돌아와보니 형제 뿐만 아니라 지구 전체가 자신이 우주여행을 했던 기간보다 더 나중의 미래세계인 것이다.

그렇다면 광속보다 빠르게 운동하면 시간이 거꾸로 가지 않을까?

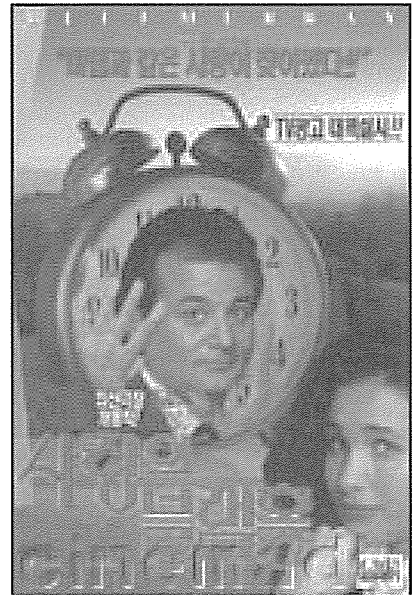


하지만 상대성이론에 따르면 어떤 물체도 빛의 속도보다 더 빠르게 움직일 수는 없다. 물체의 운동에는 시간 뿐만 아니라 질량, 길이도 관계하는데, 운동 속도가 빠르면 빠를수록 물체의 질량은 늘어나고 길이는 수축되어 보인다. 광속에 다다르면 물체의 시간은 정지하는 대신 질량은 무한대, 길이는 0이 된다(관찰자 시점). 물리 법칙상 질량이 무한대, 길이가 0이 될 수는 없고 그 이상도 불가능하다. 과거로의 시간여행이 불가능하다고 하는 이론에는 바로 이러한 논거가 버티고 있는 것이다.

시간여행은 다층적 공간이동

한 편 과거로의 시간여행이 불가능하다는 주장에는 또다른 논리적 근거도 제시된다. 바로 인과율(因果律)의 모순이다. 모든 사건에는 원인이 있으며 결과는 그에 따른 필연적인 귀결인데, 만약 과거로 거슬러 올라가서 원인이 되는 일을 바꾸어버리면 애초의 결과는 어떻게 되느냐는

쌍둥이중 한사람은 광속으로 시간여행을 떠나고
나머지 한사람은 지구에 남으면 우주여행을 떠났던 쌍둥이가
지구로 돌아왔을때 지구에 남아있던 형제보다
훨씬 젊은 상태가 된다. 우주선에서는
시간이 느리게 흘렀기 때문이다.



것이다. 예를 들어서 만약 과거로 가서 부모님이 서로 만나지 못하게 한다면 자신이 태어날 수 있겠는가? 예전부터 과학자나 SF작가들은 이 인과율의 모순 때문에 골치를 썩어 왔다. 이 논리에 따르면 미래로의 시간여행은 가능해도 과거로의 여행은 불가능하기 때문이다. 그러다가 이런 모순점을 피하기 위해 '평행우주'라는 개념이 나왔다. 시간이란 단일한 하나의 줄기가 아니라 공간적으로도 겹쳐진 다층적 구조여서, 만일 시간여행을 한다면 그건 자신이 살던 시간 줄기에서 빠져 나와 별개 차원의 공간으로 이동하는 것을 의미한다는 것이다. 결국 원래의 시간 줄기는 그대로 있으면서 과거의 어느 한 순간에서 원인이 발생할 때마다 새로운 가지가 계속 생겨난다는 논리이다. 이처럼 다차원적으로 동시에 존재하는 동일 시간대의 세계들을 '평행우주', 또는 '대체역사'라고 부른다.

이 이론은 아직 과학적인 검증을 거친 것은 아니고 그저 SF용어의 차원에 머무르고 있지만, 시간여행의 논리적 모순에 부딪치는 학자들에게 유용한 설명 중의 하나로 검토되고 있다.

'평행우주' 이론을 적극적으로 이용하는 사람들은 다름 아닌 소설이나 영화 작가들이다. 지나간 과거의 역사에서 어느 한 시점을 택해, '만약 그 때 역사가 다르게 흘렀다면?'이라는 가정

을 전개해 보이는 것이다. 대표적인 예로써 국내 작가인 북거일의 대체역사 소설 『비명을 찾아서(1987)』를 들 수 있다. 이 작품은 우리나라가 일제 치하에서 해방되지 못하고 계속 식민지로 남아있다는 가정 하에 1980년대의 상황을 묘사하여 발표 당시 평론계와 독자들의 큰 관심을 끌었으며, 올해 초에는 비슷한 설정을 채택한 영화 '2009: 로스트 메모리즈'라는 영화도 개봉될 예정이다.

영화·소설의 소재로 자주 등장

SF의 역사에서 시간여행은 언제나 매력적인 소재였다. 비록 위에서 살펴 본 것처럼 과학적 합리성이라는 면에서는 허점이 많지만, 무한한 상상력을 자극하기에는 그보다 더 좋은 발상도 없기 때문이다.

이 분야의 고전은 1895년에 영국의 작가 H.G. 웰즈가 발표한 『타임머신(1895)』으로서, 소설의 제목이 오늘날 시간여행장치를 뜻하는 일반명사로 굳어져버리기에 이르렀다. 80만년 뒤의 아득한 미래세계를 다룬 이 작품은 사실 자본계급과 노동계급의 분화를 극단적으로 묘사함으로써 당시의 사회에 경종을 울리려는 사회비판적인 의도를 담고 있었다. 한편 색다른 시간여행을 다룬 작품으로 '사랑의 블랙홀(원제: Groundhog Day)'이라는 영화가 있

다. 이 영화의 주인공은 어느 날부터인가 날짜가 지나가지 않고 똑같은 날이 매일매일 반복되고 있음을 깨닫는다. 마치 턴테이블의 LP판에서 바늘이 튀듯이, 주인공은 아침에 일어날 때마다 새로운 '오늘'이 아니라 '어제'가 또 계속되는 현실에 괴로워하다가, 마침내 그러한 상황을 이용하여 자신이 뜻한 바를 이룬다. 비록 하루라는 짧은 시간이지만 해도 오로지 주인공에게만 삶을 다시 살 수 있는 기회가 한없이 주어졌던 것이다. 그런가 하면 비교적 최근에 발표된 영화 '프리퀀시'나 '동감'에는 시간을 뛰어넘어 메시지를 주고 받는다는 흥미로운 설정이 등장한다. 이 영화들은 물질이 아니라 빛이나 전파같은 파동은 시간여행이 가능할 수도 있다는 내용을 담고 있다. 이런 파동을 이루는 입자들은 질량이 0으로 간주되므로 상대성이론의 제약에 구애받지 않고 자유롭게 시공을 오갈 수 있을지도 모른다. ⑤

朴相俊 <SF과학해설가>