

SF에서 우주여행의 이론과 실제

광속의 한계 어떻게 넘을 것인가

SF에서 가장 흔하게 접할 수 있는 내용은 아마도 우주여행일 것이다. '스타워즈' 같은 영화를 보면 아득한 항성간 우주공간을 마치 국제선 비행기 타고 다니듯이 가볍게 중형 무전 누비고 다닌다.

하지만 우주여행이 그렇게 간단한 것일까? 미래에 과학기술이 발달하기만 하면 틀림없이 가능한 일일까?

은하계 여행 수천년 걸려

태양계 바깥으로 나가는 장거리 우주여행의 가장 큰 장애물은 무엇보다도 그 엄청난 물리적 거리이다. 태양계에서 가장 가까운 항성(프록시마 센타우리)도 빛의 속도로 4년 이상을 가야 도달할 수 있으며, 은하계 안의 여러 항성계들을 방문하려면 보통 수백에서 수천광년이 걸리고, 만약 안드로메다 성운처럼 다른 은하로 가려면 최소한 수백만광년이 필요하다.

우주공간은 진공 상태나 다름없으므로 우주선을 계속 가속시키면 되지 않을까? 가속을 무한히 계속하면 속도도 그만큼 계속 오르지 않을까?

그러나 이 방법은 한계가 있다. 아인슈타인의 상대성이론에서 밝혔듯이, 어떤 물체도 빛의 속도보다 더 빠르게 움직일 수는 없다. 따라서 앞서 말한 대로 장거리 우주여행은 최소 몇년에서 보통 수백, 수천년의 시간이 필요

하다.

하지만 상대성이론이 오히려 도움이 될 것도 같다. 이 이론에 따르면 움직이는 물체의 시간은 정지해 있을 때보다 느려지기 때문이다. 그런데 이 현상은 관찰자 시점에서만 일어나며, 광속으로 움직이고 있는 당사자들은 느끼지 못한다. 그렇다면 장거리 우주여행자는 지구에 남아있는 사람들처럼 수백년이 아니라 단지 몇개월에 불과한 시간만으로 아득히 먼 장거리 우주여행을 할 수 있는 것 아닐까?

그러나 이 방법도 현실적으로 사실상 불가능하다. 광속을 낼 수 있는 우주선이 있다고 해도 실제 우주공간에서는 그런 속도로 날아갈 수가 없다. 왜냐면 우주공간은 진공에 가깝긴 하지만 절대진공은 아니기 때문이다. 우주에는 1입방미터당 몇개꼴로 수소 원자가 흩어져있는데, 광속으로 날아가는 우주선이 이 입자들과 부딪히면 그 충격과 에너지는 승무원들을 죽사시킬 정도라고 한다. 이 입자들의 충돌로부터 안전하려면 광속의 1/10 이하 속도로 움직여야 하는데, 그렇게 되면 시간 지연 효과는 거의 나타나지 않는다.

물론 이 우주 입자들과의 충돌을 미리 방지하자는 아이디어도 있다. 우주선 앞쪽에 거대한 쟁기같은 것을 달아서 걸리는 입자들을 옆으로 치워버리면서 날아가는 것이다. 사실은 이런

방법으로 입자들을 모아서 우주선의 추진 연료로 쓴다는 '항성간 램제트 엔진'의 구상도 발표된 바 있다.

하지만 이 방법은 공학적으로 어려움이 크다. 이런 쟁기가 효과가 있으려면 그 크기는 무려 수천제곱킬로미터가 되어야 한다. 이를테면 북미 대륙만한 쟁기를 만들어 달아야 하는데, 과연 그것이 가능할까? 아마 지구가 아닌 다른 행성에서 재료를 조달해야 할 것이고, 또 제작은 무중력상태인 우주공간에서나 가능할 것이다. 이 정도라면 적어도 가까운 미래에는 엄두도 못 낼 어마어마한 프로젝트이다.

그렇다면 광속의 벽은 과연 넘을 수 없는 한계일까?

1970년대 초반의 일이다. 우주에서 날아오는 입자를 관측하던 어떤 물리학자팀이, 그 입자들의 신호보다 수백만분의 1초 먼저 포착된 정체불명의 미약한 신호를 발견했다. 그들은 이것이 흑시 빛보다 빨리 움직이는 소립자, 즉 '타키온'이 아닐까 생각했다. 상대성이론에 따라 모든 물체는 빛보다 빨리 움직일 수 없지만, 특수한 조건 하에서는 이론의 해석 여하에 따라 광속의 한계가 무너질 지도 모른다는 것이다. 그러나 그들의 주장은 아직까지 증명되지 않았다.

이무튼 초광속입자인 타키온으로 우주선을 만든다면 장거리 우주여행은

인간의 우주여행은 가능한 것인가. 빛의 속도로 향진한다해도 태양계의 가까운 곳은 4년, 은하계에 도달하려면 수백에서 수천광년이 걸리는데 과연 이러한 광속의 한계를 무너뜨리는 방법은 없는것인지...

해결될 수 있을 것이다. 그러나 타키온은 현재까지 발견은 커녕 증명조차 되지 않은, 이론적 존재에 불과할 뿐이라는게 문제이다. 게다가 타키온의 존재를 확인하는 것과 그것을 포착하여 우주선으로 만드는 것은 또 별개의 일이다. 타키온이 있다 하더라도 그것을 이용하는 방법은 아직 이론적으로도 창안된 바가 없다.

그렇다면 블랙홀 같은 것을 이용하면 어떨까? 우주에는 블랙홀과 화이트홀이 존재한다고 알려져 있으며, 이 둘 사이를 이어주는 이른바 벌레구멍(웜홀)은 우주공간을 뒤틀어 지름길처럼 단축시킨다고 한다.

하지만 화이트홀이나 웜홀의 존재는 아직까지 가설에 지나지 않으며, 심지어 블랙홀에 대해서도 모든 천체물리학자들의 견해가 100% 일치하지는 않는다. 그리고 블랙홀이 진짜로 있다 하더라도 중력이 너무나 커서 (빛까지도 빨아들인다고해서 '블랙홀'이라고 부른다) 우주선이 파괴되지 않고 안전하게 접근할 수 있는 방법은 현재로서는 고안된 바가 없다.

인간의 인공동면 가능한가

이 모든 문제점들에도 불구하고, 장거리 우주여행은 원칙적으로 가능하다. 단, 시간만 넉넉하게 주어진다면, 천천히 오랫동안 가면 분명히 언젠가는 목적지에 도달할 수 있

다. 그러나 장기간을 우주선 안에서 생활해야만 하는 승무원들의 심리적 문제도 있고, 또 그 동안 식량과 기타 필요한 에너지들을 조달해야하는 문제도 있다. 그런데 이 부분은 승무원들이 인공동면에 들어가면 해결되지 않을까?

인공동면은 분명히 좋은 해결책이 된다. 그런데 아직 인간이 동면에 들어갔다가 다시 깨어나 정상적으로 활동할 수 있는 기술은 개발되지 않았다. 미국에서는 뇌사상태에 빠진 환자들을 냉동보관하는 경우가 있지만, 엄연히 인공동면과는 다른 것이다. 현재 인공동면은 동물 실험에서 상당한 성과를 거두고 있기는 한데, 인간은 직접 생체실험을 할 수 없다는 어려움에 봉착해 있다. 게다가 며칠이나 몇달 정도가 아니라 수백, 수천년 동안이나 인공동면에 들어가 있다가 다시 깨어나는 일이 과연 가능할지는 아무도 모른다.

그렇다면 인간의 인공동면이 불가능한 상태에서도 장거리 우주여행은 가능할까? 답은 '그렇다'이다. 이제까지 제기된 문제점들을 전부 피하고 남은 조건들 만으로도 장거리 우주여행은 가능하다. 즉, 느리게 날아가는 우주선에 타고 인공동면도 하지않은 채 마냥 가면 되는 것이다. 이 경우의 문제점은 여행 기간이 최소한 수천년은 걸린다는 것인데, 해결책은 바로 '세대

우주선(generation starship)'이다.

세대우주선은 SF소설에 이따금 등장하는 것이다. 글자 그대로 우주선 안에서 사람들이 태어나서 살다 죽고, 그 후손들이 또 여행을 계속하는 식으로 몇 세대가 이어지도록 계속 가는 것이다. 따라서 세대우주선은 일단 크기가 무척 커야한다. 우주선 안에서 모든 자원의 재활용이 되어야 하고, 생태계도 독립적으로 순환과 정화가 이루어져야 한다. SF에서는 작은 소행성 하나를 통째로 우주선으로 만들기도 한다.

세대우주선의 유일한 문제점은, 탑승자들이 여행의 목적에 대한 확신을 갖고 있는가 하는 사회심리학적 차원이 될 것이다. 로버트 하인라인이란 SF작가는 세대우주선에서 태어난 사람들이 반란을 일으킨다는 내용의 소설을 발표한 바 있다. 그 후손들은 무법천지로 변해버린 황폐한 우주선 안에서 교육도 받지못한 채 자라나, 자신들이 여행을 하고 있다는 사실은 물론이고 우주선에 타고 있다는 것조차 모른 채 우주의 미야로 전락해 버린다.

어쩌면 우리들 자신도 지구라는 거대한 우주선에 탄 채 우주를 방황하고 있는 존재인 것은 아닐까? ①7

朴相俊 <SF과학해설가>