

오다이바의 건담과 인간형 로봇

박 성 찬

몇 달 전부터 도쿄 오다이바에 일본 애니메이션 '건담'의 주인공 로봇이 실물 크기로 전시되고 있다. 많은 관광객들이 몰려와 사진을 찍으며 상상속의 산물이 현실에서 어떻게 보이는지 놀라고 즐거워한다.

건담은 인간의 신체비율을 거의 그대로 유지한 채 크기만 커진 소위 '인간형 로봇'이다. 건담 애니메이션을 본 적은 없지만 그래도 건담과 자쿠 프라모델은 만들어본 적이 있는데, 늘 느끼는 것이지만 정말 멋지다.



◀ 일본 도쿄 오다이바에 실물 크기로 전시된 애니메이션 '건담'.

그런데 이렇게 인간의 신체비율을 유지한 채로 커져버린 로봇이 실제 가능할까?

간단히 계산을 좀 해보자. 우선 건담의 키가 대충 사람보다 10배라고 하자. (실제로는 좀 더 될 것 같다.) 그렇다면 같은 신체비율을 가지고 있다고 하면 체적은 1000배가 된다.

사람과 같이 유기체가 아닌 금속으로 만들어진 건담은 체적대비 질량, 즉 밀도가 몰로 만들어진 인간의 그것보다 훨씬 더 크다. 따라서 질량은 인간보다 수천 배 무거울 수밖에 없다.

한 가지만 고려해보자. 바로 머리.

인간의 머리는 단단한데 그 이유는

저자약력

박성찬 박사는 서울대학교 물리학과 PhD(2002)로서 한국과학기술원 부설 고등과학원(KIAS) 연구원(2002-2005), 미국 코넬대학교 연구원 및 강사(2005-2006), 서울대학교 물리학과 BK21 연구원을 거쳐 현재 동경대학교 数物連携宇宙研究機構(IPMU) 특임 연구원으로 재직 중이다. (seongchan.park@gmail.com)

키 높이에서 자유낙했을 때 박살이 나지 않도록 진화했기 때문이다. 만약 그렇지 않았다면 인간 정도의 뇌 용적을 가진 동물이 직립하여 살아갈 수 없었을 것이다.

건담도 마찬가지다. 건담의 머리는 인간의 해골보다 훨씬 단단해야 한다. 그렇지 않다면 사소한 사고로도 머리가 박살이 나서 더 이상 애니메이션에 출연할 수 없게 된다. 물론 건담의 머리가 인간의 머리만큼 중요한지는 모르겠지만 아무튼 적어도 뼈대가 나지 않아 더 이상 주인공이 될 수 없을 것이다.

인간의 키보다 10배 높이의 예를 들어, 3000배 무거운 머리가 가지는 중력 에너지는 30000배에 달한다. 그 30000배의 에너지가 운동량으로 바뀌어 바닥과 충돌한다면 그 충격은 어마어마할 것이다. 쉽게 생각해서 5층 높이에서 자유낙하하는 보통 크기보다 훨씬 큰 강철 엘리베이터에 깔리는 걸 한 번 상상해보라.

문제는 그 뿐만이 아니다. 그 30000배의 중력에너지를 가지는 머리통을 지탱해줄 목 그리고 그것을 다시 지탱해

줄 몸통과 그리고 최종적으로 다리는 당연히 인간 정도의 키와 무게에 맞게 진화한 뼈와 근육의 비율과 비교할 수 없이 두껍고 강해야만 한다. 문제는 두껍고 강하면서도 동시에 무게는 무겁지 않아야 한다는 근본적인 어려움에 봉착하게 된다.

지금까지의 이야기는 가만히 서있을 때 이야기다.

이제 이 물건이 움직여야 한다. 빠르고 강하게. 사실 움직이는 정도가 아니라 날아다녀야 한다. 마치 사무라이와 같이 광선검을 휘둘러 상대 로봇의 목을 베야 한다.

이제 로봇의 몸체에 대한 요구사항은 더욱 심각해질 수밖에 없다.

이상을 생각해보면 사실상 인간 비율로 거대 로봇을 만드는 것은 불가능하거나 매우 어려울 수밖에 없다는 결론을 내릴 수밖에 없다. 불행하게도 건담은 오다이바에 서서 목이 돌아가고 눈이 반짝이는 정도로만 사람들의 로망을 충족시켜 줄 수 있는 걸로 보인다.