

토종기술 마침내 ‘우주의 문’ 열다

항우연, 과학관측 로켓 KSR-Ⅲ 231초 비행 성공

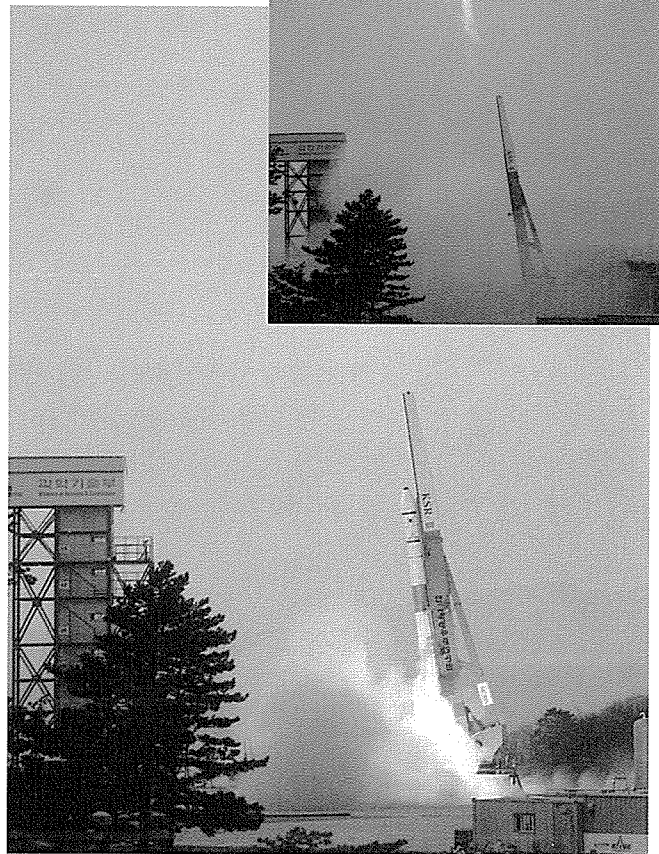
지난해 11월 28일 오후 2시 52분 26초, 국방과학연구소 안흥시험장이 위치한 서해안 태안반도 앞바다의 한 섬. 국내 최초의 액체로켓(KSR-Ⅲ)이 ‘뽕’ 하는 굉음과 함께 화염을 분출하며 서서히 발사대를 벗어나기 시작했다.

발사각도 82.6도로 천천히 수직 상승하기 시작한 로켓이 점점 가속도가 붙기 시작했다. 발사대를 떠난 지 30여 초가 지나자 로켓은 하늘에 하얀 비행 구름만 남긴 채 시야에서 사라졌다. 곧이어 관망석 여기저기서 환호성과 박수소리가 터져 나왔다. 스피커에서는 레이더로 관측한 로켓의 비행상황이 계속 흘러나왔다.

비행시간 53초, 최고고도 42.7km 도달... 비행시간 231초, 서해상에 착수. 로켓이 남서쪽으로 79km 떨어진 전북 어청도 서남방 30km지점 바다에 떨어졌다는 안내 방송이 나왔다. 발사 몇 달 전부터 섬에 들어와 추위와 싸우며 발사대와 로켓 조립대를 설치하고 시험을 준비했던 60여 명의 연구원과 기술자들은 다시 한번 환호성을 질렀다. 눈물을 흘리는 사람도 있었다. 정말 힘겹게 거둔 성공이었다.

이날 발사된 KSR-Ⅲ는 길이 14m, 지름 1m, 무게 6t의 소형 과학관측 로켓이다. 로켓엔진의 추력은 12.5t이고 연료는 최고급 등유를 사용한다. 로켓의 길이는 독일이 제 2차 세계대전 때 개발한 V-2로켓과 같지만 무게는 절반이다. 반세기 전에 독일이 개발한 액체로켓과 같다면 실망스러울지 모르지만, 로켓의 두뇌에 해당하는 제어 계통은 훨씬 우수하다.

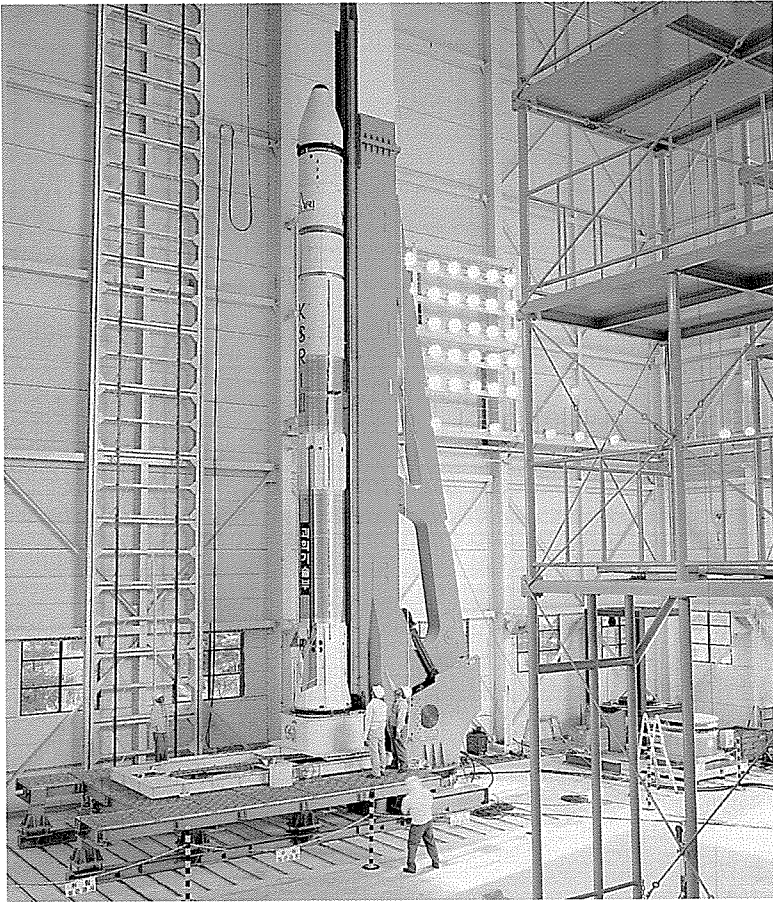
KSR-Ⅲ는 액체엔진을 쓴 것 외에도 최첨단 추력벡터제어방식을 도입했다. 이는 로켓이 유도제어용 관성항법장치로 자세와 위치, 가속도를 스스로 파악해 화염이 분사되는 엔진의 노즐 방향을 틀어 제어하는 방식이다. 한국항공우주연구원(이하 항우연) 우주발사체연구부 김준 박사는 “발사 직전 로켓의 컴퓨터에



2002년 11월 28일, 서해안 태안반도 앞바다의 한 섬에서 국내 최초로 액체로켓이 발사되는 순간.

목표지점의 좌표를 입력하면 로켓이 스스로 엔진 노즐의 추력 방향을 조정해 목표에 도달한다”고 말했다.

로켓은 어떤 연료를 쓰느냐에 따라 액체로켓과 고체로켓으로 나뉜다. 액체로켓은 고체로켓보다 강한 추력을 발생시키고 발사 뒤에도 점화와 소화를 반복하면서 원하는 궤도에 위성을 정확히



KSR-III 로켓의 엔진은 현대 모비스가 만들었고, 로켓 기체는 두원중공업, 점화장치는 한화, 유도제어용 관성항법장치는 대우종합기계, 통신장비는 단암전자통신이 제작했다.

진입시킬 수 있어 인공위성 발사체로 흔히 이용된다. 반면 고체로켓은 일단 점화하면 속도 조절이 불가능하다. 고체로켓은 값이 싸고 특별한 발사 준비 과정 없이 바로 쏠 수 있어 중거리 미사일로 쓰인다.

‘스파이’ 오명 감수... 전세계에서 정보 수집이 비결
액체로켓은 미국의 로버트 고다드가 1926년 처음 개발했다. 제2차 세계대전 때 영국을 괴롭힌 독일의 V-2로켓, 인류 최초의 인공위성 스푸트닉 1호나 아폴로호를 달에 보낸 로켓, 미국의 우주왕복선, 북한의 대포동 위성발사체가 모두 액체로켓이다. KSR-III는 부품을 100% 국산화한 ‘토종 로켓’이라는 점도 자랑거리이다. 하지만 국산 기술을 고집해 토종이 된 게 아니라 다른 나라에서 부품을 사올 수 없었기 때문에 ‘자의반 타의반’으로 국산화한 것이다.

항우연은 미국기업과 관성항법장치, 전자광학추적장치, 레이더추적장치, S밴드 송신기와 UHF 수신기 등 4개의 부품을 도입키로 계약을 맺었으나 미국

국무부가 ‘KSR-III’는 한미간의 미사일 각서를 초과하는 로켓이라는 이유로 98년과 99년에 수출 불가 결정을 내렸다. 또한 9.11 사태 직후에는 미국 국무부가 항우연에 사찰단을 파견하기도 했었다.

이번에 발사한 로켓의 엔진은 현대모비스가 만들었고, 로켓 기체는 두원중공업, 점화장치는 한화, 유도제어용 관성항법장치는 대우종합기계, 통신장비는 단암전자통신이 제작했다. 로켓 설계와 성능 시험 그리고 발사는 항우연 조광래 우주발사체연구부장이 이끄는 124명의 기술진이 담당했다. 끝까지 개발진의 애를 먹인 액체엔진은 항우연 조광래 추진기판연구부장이 맡아 현대모비스와 함께 개발했다.

이대성 부장은 “항우연 연구원 124명 가운데 외국에서 액체로켓 개발에 참여해본 경험이 있는 사람은 한 명도 없다”고 말한다. 미국은 시민권이 없는 외국인이 로켓제조회사나 연구소에서 절대 근무하지 못하게 한다.

한국에서는 국방과학연구소가 78년 백곰, 86년 현무 미사일 발사에 성공했다. 또 90년 대덕연구단지 내에 설립된 항우연이 93년 과학로켓 1호(KSR-I), 98년에 과학로켓 2호(KSR-II) 발사에 성공했다. 하지만 이들 미사일과 과학로켓은 모두 고체로켓이었다. 로켓 개발에서 가장 어려웠던 것은 엔진이었다. 항우연 기술진과 액체엔진 제작을 맡은 현대모비스 기술진은 ‘스파이’라는 오명을 무릅쓰고 러시아, 중국, 인도 등 전세계 여러 나라를 돌아다니며 액체 로켓 정보를 수집했다.

까다로운 추진제(연료)를 잘 배합하기만 하면 되는 고체로켓 엔진과 달리 액체로켓 엔진은 훨씬 구조와 부품이 복잡하고 엔진 시험도 어렵다. 엔진은 최고 6000°C까지 올라가는 고열에 견뎌야 한다. 밸브나 정압기 같은 부품은 영하 183°C의 액체산소에 견딜 수 있는 특수 재질과 구조여야 한다

이제 목표는 ‘우리땅’에서 우리가 만든 위성을 우리의 발사체에 실어 우주궤도에 쏘아올리는 것

KSR-III

이다. 이를 위해 현재 전남 고흥군 외나로도에 우주센터가 건설 중이다. 여기서 2005년에 100kg급 '과학위성 2호'를 2단 액체 로켓(KSLV-I)에 실어 쏘아올리게 된다. 하지만 100kg급 위성을 쏘아 올릴 우주 발사대를 개발하는 게 현재 한국의 기술 수준이나 빠박한 일정으로 볼 때 결코 간단한 일이 아니다. KSLV-I 발사체의 기본 사양은 올해 초에 결정될 예정이지만 길이만 건물 10층 높이인 32m, 무게는 130t이나 될 것으로 보인다. 무게 6t에 불과한 KSR-III와는 비교도 안될 만큼 크다. 이번에 액

체로켓은 42km 상공까지 올라갔지만 2005년에는 300km 고도까지 쏘아 올려야 한다. 그렇게 하기 위해서는 추진력이 10배 이상 되는 로켓을 개발해야 한다.

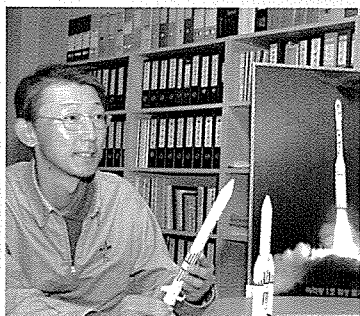
이미 정부는 KSLV-I 발사체 개발에 3594억원을 투입하기로 결정했다. 또한 KSLV-I에 이어 2010년에는 KSLV-II로 1t급 위성을 쏘고 2015년에는 KSLV-III로 무궁화 위성과 같은 1.5t급 실용위성을 지구 저궤도에 올려놓을 계획이다. ☞

글_신동호 | 동아시아연구소 기자

인터뷰

조광래 한국항공우주연구원 우주발사체연구부장

“액체로켓, 2005년에 ‘진짜’ 쏘아 올린다”



“이번에 쏜 액체로켓은 무게 6t짜리 소형이지만, 2005년 최초로 위성을 쏘아 올리게 될 액체로켓(KSR-I)은 무게 130t 짜리 진짜 우주 발사체입니다.”

액체로켓(KSR-III) 개발의 주역인 항공우주 발사체연구부장 조광래 박사(43)는 발사 성공을 자축할 틈도 없이 벌써 2년 뒤로 다가온 한국판 ‘스푸트닉 1호’ 발사 준비에 여념이 없다. 조 박사는 대덕연구단지에 항공우연이 세워진 이래 15년 동안 로켓 개발에만 몰두해온 전자공학자. 동국대에서 전자공학으로 박사학위를 받았다. 93년과 98년에 발사한 고체파학로켓 KSR-I, KSR-II도 그와 동료들의 작품이다.

“발사시험은 시간과의 싸움입니다. 모든 준비를 마치고 카운트다운을 시작했는데 로켓 낙하지역에 외국상선이 들어와 비상이 걸렸습니다. 로켓 액체연료의 산화제로 쓰는 액체산소는 영하 183°C여서 탱크에 주입한 뒤에는 상온에서 30분 이상 놔둘 수가 없습니다. 다행히 상선이 20분만에 빠져나가 발

사를 할 수 있었습니다.”

로켓이 목표 고도인 42km까지 올라가려면 엔진이 지상시험에서 60초 동안 연소를 견뎌야 한다. 엔진 시제품이 나온 것은 약 2년 전. 처음에는 국내에 지상연소시험장이 없어 러시아에 가져가 시험을 하다가 항우연에 시험장이 완공된 뒤 50여 회의 지상연소시험 대부분을 국내에서 했다. 하지만 고질적인 연소 불안정 문제가 해결되지 않아 실패가 거듭됐고, 그 동안 만든 액체 엔진만도 무려 40여 개나 됐다. 게다가 올해 초에는 점화 직후 엔진 내부의 압력이 갑자기 수십 배 치솟는 ‘하드 스타트’ 때문에 엔진이 폭발하는 사고도 일어났다. 원래 액체로켓은 2002년 4월에 발사할 예정이었지만, 이런 우여곡절을 거치며 발사가 7개월 연기됐다.

요즘 조 박사의 가장 큰 고민거리는 KSR-III보다 20배 이상 무거운 KSR-I을 완성하는 것인데, 이 로켓은 국내 기술과 부품만으로는 만들기 어렵다는 것이다.

조 박사는 “현재 러시아에 실무진이 파견돼 터보펌프가 들어간 액체엔진 기술을 도입하는 협상이 진행 중이고 프랑스도 기술 이전에 관심을 보이고 있다”며 “곧 기술협력을 위한 협정을 두 나라 가운데 한 곳과 체결할 예정”이라고 밝혔다.