

### ⑤ 한국의 자력발사, 카운트다운 1년

# 우리가 만든 위성을 우리 땅에서 쏜다

글 | 공현철 \_ 한국항공우주연구원 정책개발팀 연구원 hcgong@kari.re.kr

**앞**으로 1년 후인 2008년말 전라남도 고흥군 외나로도에 있는 '나로우주센터'에서 과학위성을 실은 소형위성 발사체(KSLV-I)가 굉음을 울리며 푸른 하늘로 솟구쳐 올라갈 예정이다. 그 동안 그렇게도 기대해왔던 위성자력발사국의 지위를 얻게 되는 것이다.

#### 2008년말 우주클럽 가입·세계 9번째

“카운트 다운! 10, 9, ..., 3, 2, 1, 발사”, “1단 엔진 연소 종료”, “단 분리”, “2단 킥모터 점화 및 연소 종료”, “위성 분리”, ..., “위성과 교신 성공”, “드디어 임무성공!” 이날은 세계에서 아홉번째로 자국의 위성을, 자국의 발사체로, 그것도 자국의 땅에서 발사할 수 있는 우주클럽의 멤버가 되는 역사적인 날이 된다. 미국, 러시아, 프랑스, 영국, 일본, 중국, 인도 및 이스라엘 등 전세계적으로 8개 국가만이 이루어낸 과학기술의 쾌거다.

특히 우주발사체 개발기술은 테러리스트들이나 불량국가 등이 이중용도로 사용할 가능성이 있기 때문에 기술이나 제품들의 이전 등이 미사일기술통제체제(MTCR)에 의하여 엄격히 통제되는 상황 하에 있다. 그러나 대한민국의 우주발사체 개발은 평화적 목적으로 활용되어 국민의 삶의 질 향상과 국가의 위상 향상 등을 위한 위성 발사 등의 임무에 활용됨을 국제사회에 천명하여왔고, 이를 인정받는 가운데 이루어진 쾌거라 할 수 있다.

우리 나라가 우주발사체 개발을 위해 로켓을 개발하기 시작한 것은 1990년초부터다. 그러나 1993년 6월, 로켓개발에 들어간 지 3년 만에 최초의 과학로켓(KSR-I) 발사에 성공했다. 이에 자신감을 얻어 곧바로 2단 중형과학로켓(KSR-II) 연구에 돌입하였고, 1998년 6월 발사에 성공하기에 이른다. 또한 우리 나라 최초의 액

체추진 과학로켓(KSR-III)이 6년 동안의 개발과정을 거쳐 2002년 11월 성공적으로 발사되었다.

현재 추진중인 우주발사체 개발사업은 앞선 로켓 개발에서 얻은



과학로켓(KSR-1)

중요한 기술적 경험을 바탕으로 2008년에 100kg급 소형위성을 국내 기술로 발사하기 위해 필요한 발사체를 개발하고, 궁극적으로 2016년까지 1.5톤급의 실용위성을 발사할 목적으로 우주발사체 개발을 추진하고 있다.

### 1단형·2단형 이어 액체추진 과학로켓까지 성공

그 동안 과학로켓은 어떤 과정을 거쳐 개발해 왔을까. 먼저 1단형 과학로켓(KSR-I)은 고체추진제를 이용하는 무유도 로켓으로 한반도 상공의 오존층 관측이 목적이었으며, 1990년 7월부터 1993년 10월까지 3년 4개월에 걸쳐 수행되었다. 1단형 과학로켓은 총길이 6.7m, 직경 0.42m, 발사시의 무게는 1.25톤이었으며, 세부 연구분야를 시스템, 구조, 추진 및 탑재 분야로 나누어 각 분야의 기술개발을 수행하였으며, 이를 전체적으로 통합하는 일련의 시스템 작업을 통하여 로켓 개발을 완료하고 2회의 시험발사 성공이라는



중형과학로켓(KSR-II)

결실을 거두었다.

2단형 중형과학로켓(KSR-II)의 개발목표는 150kg 정도의 과학 탑재물을 탑재하고 150km 정도의 고도까지 도달할 수 있는 로켓을 개발하여 한반도 상공의 이온층 환경, 오존층 분포 등을 측정하는 것이다. 이 로켓의 연구개발은 1993년 11월부터 1998년 6월까지 4년 8개월에 걸쳐 수행되었으며, 길이 11.1m(1단 : 3.6m, 2단 : 7.5m), 직경 0.42m, 발사시의 무게는 2톤으로 구성되어 있다.

1997년 7월9일 서해안 안흥시험장에서 성공적으로 첫발사되었고, 발사된 뒤 12초만에 2단계 로켓점화에 성공했으며, 378초 후에는 127.7km 떨어진 목표 해상에 입수했다. 그러나 발사 20.8초 후에 로켓과 통신이 두절되는 바람에 한반도 상공의 오존층 분포, 우주에서 날아드는 X-선 측정, 전파가 반사되는 이온층의 전자밀도 등은 측정하지 못했다.

이후 1998년 6월 11일 두번째 발사는 실험관측에도 성공하였다. 79도의 경사 각도로 발사된 과학로켓은 발사 10초 후 1단이 분리되었고 곧바로 2단 로켓이 공중 점화되어 최고 고도 137.2km에 도달한 후 6분4초간 123.9km 를 비행하고 성공적으로 임무를 마쳤다.

액체추진 과학로켓(KSR-III)은 우리나라 최초로 개발된 액체추진 로켓이다. KSR-I, KSR-II 가 고체추진제를 사용하는데 비하여, KSR-III은 액체 연료(케로신)와 액체 산화제(산소)를 추진제로 사용했다.

액체추진 로켓은 엔진추력을 쉽게 조절할 수 있고, 비행시 재점화가 가능하며, 발사 전에 점화시험이 가능하므로 신뢰성을 확보할 수 있다. 이러한 장점 때문에 현재 대부분의 민간용 우주발사체에는 액체추진제를 사용하고 있다. 기술적인 성능, 추력조절, 신뢰도 등의 측면에서 액체 추진기관의 장점을 고려하여 우리나라의 우주발사체 개발을 위해 액체 추진기관의 개발이 추진되었다.

1997년 12월에 착수된 액체추진 과학로켓의 연구개발목표는 추력 13톤급 액체추진기관의 독자개발 및 소형위성 발사체의 기술을 확보하는 것이다. 그 결과 2002년 11월 28일 서해안 안흥시험장에서 우리 기술로 만든 액체추진 과학로켓의 발사에 성공하였다. 도달고도 42.7km, 비행거리는 79.5km, 비행시간은 231초였다.

액체추진 과학로켓의 개발을 통해 액체추진기관의 설계 및 제작 기술을 축적하였을 뿐만 아니라 성능시험을 위한 시설을 구축하고 엔진시험 기술도 확보하게 되었다. 더욱이 위성발사체 개발을 위한 기반기술을 확보한 것도 KSR-III 개발을 통한 큰 성과라고 할 수 있으며, 이러한 기술들이 소형위성 발사체의 개발에 직접적으로 활



액체추진 과학로켓(KSR-III)

용되고 있다.

### 산학연 협력해 100kg급 소형위성 발사체 개발중

소형위성 발사체(KSLV-I)는 1단 액체엔진과 2단 고체 키모터로 구성되는 2단형 발사체이며, 1단은 러시아와 공동개발, 2단은 국내 개발 형태다. 발사체의 총중량은 140톤, 추진제 중량 최대 130톤, 총길이 약 33m, 직경 약 3m, 추력 170톤급이다.

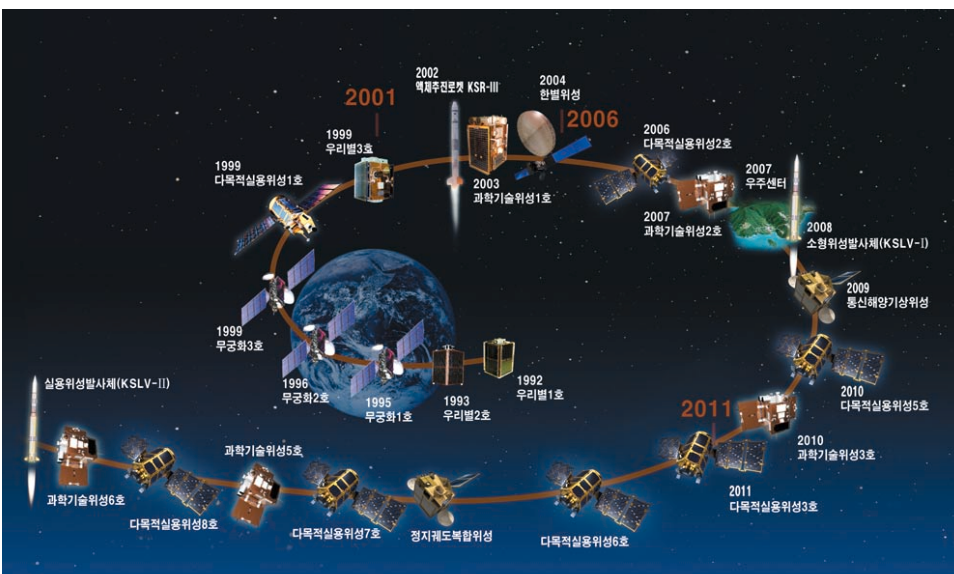
100kg급 인공위성을 지구 저궤도에 진입시킬 수 있는 발사체 개발을 목표로 하고 있는 소형위성 발사체 개발사업은 한·러 협력을 통해 추진하고 있다. 우주발사체의 초기개발을 위해 기술협력이 절실하던 우리 나라가 한·러 협력을 통해 우주발사체 개발에 나설 수 있게 된 배경에는 2001년 3월 우리 나라가 미사일기술통제체제(MTCR)에 33번째 국가로 가입하면서 우주발사체 기술을 보유한 선진국과 제한된 범위에서 투명한 협력이 가능해 진 것이 계기가 된다.

우주기술은 대표적인 거대복합시스템 기술로 여러 분야가 통합돼 조화롭게 발전할 때 확보가 가능한 것이다. 이제는 우주의 우주발사체를 개발하여 우주분야의 독자성을 갖추어 나가야 할 것이다.

소형위성 발사체 개발사업은 산학연 협력체제를 구축하여 한국항공우주연구원에서 발사체 시스템 개발 총괄, 해외 기술협력 총괄과 발사장, 조립장 등 기반시설 구축, 발사 운용 등을 맡고, 대학에서는 기초연구, 인력양성 및 위탁연구 수행 등을 실시하며, 유관연

구소는 환경시험 및 풍동시험 등 개발시험을 수행하고, 산업체에서는 체계 총조립 및 서브시스템 공동설계 참여, 부품 및 서브시스템 제작, 해외 기술협력참여 및 지원 등을 담당한다.

우주발사체 개발사업은 발사체 기술 확보를 통한 과학기술 및 국방력 향상, 국제적 위상 제고, 산업계 전반에 걸친 광범위한 파급효과 등에 따른 경제적 가치 창출 이외에도, 국산 위성을 국산 발사체로 국내 발사장에서 성공적으로 발사함으로써 국가의 자존심과 국민의 자긍심을 고취할 수 있으며



우주개발진흥 기본계획



우주센터 발사장면

청소년들에게 과학기술의 꿈을 키워줄 수 있는 기회를 제공하는 등 사회·문화적으로도 매우 중요한 의미를 갖는 사업이다.

### 국제사회협력·국가우주비전 공유로 미래 대비

소형위성 발사체의 개발로 대한민국이 국제사회에서 갖는 권한과 의무는 이전보다 훨씬 커질 것이다. 국내에서는 위성발사체의 성능을 증대시키고 실을 수 있는 위성의 무게도 늘리는 등 기술적으로 해결해야 할 과제들이 도전을 기다리고 있다. 또한 국내에서도 위성의 수요가 꾸준히 늘어날 것으로 기대한다. 가령 현재 개발이 진행중인 통신해양기상위성, 다목적실용위성3호, 5호 등 유사한 위성들뿐만 아니라 향후 우리가 진행해야 할 국가재난관리 시스템에 사용되는 위성이라든가, 위성항법 등 여러 분야에서 많은 수의 위성이 필요할 것이다.

국제적으로는 우주개발에서 우주탐사나 우주과학 등의 분야에서 국제사회의 협력이 필요하다. 이러한 분야에서 미국 등 한 두 나라가 미래의 우주개발 및 탐사에 필요한 예산과 인력 등을 감당하기에는 무리가 따르기 때문에 우리 나라의 도움도 절실히 필요할 것이다. 우주개발 선진국에 비하면 기술적으로나 인력면에서, 또

한 투자되는 예산도 턱없이 부족한 것이 사실이나 그 동안 짧은 시간내에 비교적 큰 성과를 이루어낸 대한민국의 능력을 국제사회는 무시할 수 없을 뿐만 아니라 우리의 일정한 역할을 기대하고 있는 것이다.

“우주공간의 평화적 이용과 과학적 탐사를 촉진하여 국가의 안전보장과 국민경제 발전에 기여한다”는 국가적 우주개발의 비전을 온 국민이 공유하며 미래를 대비할 때다. 이와 같은 우주개발의 비전을 달성할 전략으로 ‘독자적 우주개발능력 확보를 통한 우주강국 실현’, ‘우주산업의 세계시장 진출을 통한 국민경제 발전에의 기여’, ‘우주공간의 영역확보 및 우주활용으로 국민의 삶의 질 향상’, ‘성공적 우주개발을 통한 국민의 자긍심 고취’ 등을 손꼽을 수 있으며, 이러한 국가적 비전을 달성하고 국민의 위상과 국민의 삶이 풍요롭게 되는 날까지 위성자력 발사의 기상을 이어가야 할 것이다. ⑤D



글쓴이는 고려대학교 기계공학과 졸업 후 동대학원에서 석사학위를, 미국 텍사스 A&M대학 항공우주공학과에서 박사학위를 받았다.