

우리별 위성 국내 우주개발 분야의 씨앗

김경희-KAIST

http://www.kospi.or.kr

1. 서론-최초라는 단어의 의미

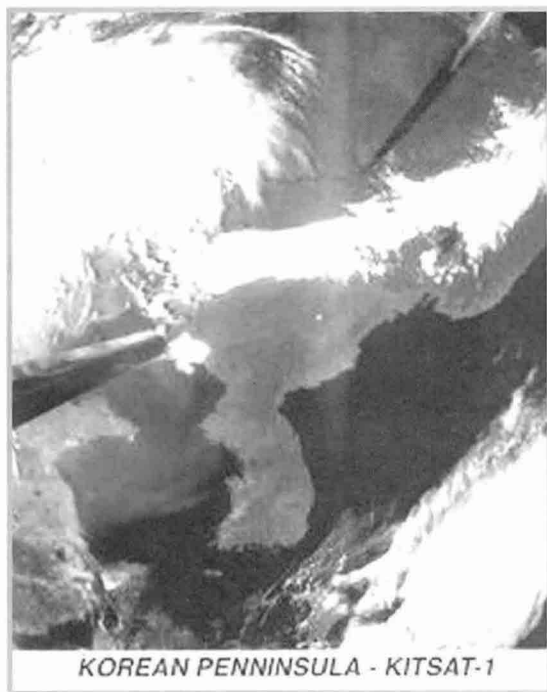
요즘 TV나 신문에서 이슈가 되고 있는 우주 개발 분야의 가장 큰 관심거리는 아마 우리나라 최초의 우주인이라 생각된다. 최초라는 의미는 어느 분야에서는 남다른 것이다. “우리별 위성” 국내 최초의 인공위성이라는 의미를 넘어 우주개발의 불모지였던 우리나라에, 더 이상 우주가 남의 일만은 아니라는 자각과 함께 국민적 자긍심도 함께 불려일으켰던 위성으로 많은 분들이 기억하고 있으리라 생각된다. 지금은 일반 국민들도 위성 혹은 로켓이라는 말에 익숙해지고, 스카이라이프, DMB 위성방송, GPS를 이용한 네비게이션 등 실생활 속에서도 위성과 밀접한 관계를 맺고 있다. 사실 필자가 대학 생활을 할 때 까지는 위성이라는 단어가 주는 의미는 미국이나 일본, 러시아 등 선진국에서나 소유할 수 있는 국력의 상징이었다.

대학교 3학년 때로 기억을 하는데, 우리나라 최초의 인공위성이 발사되었다는 뉴스를 접하게 되었고, 그것도 학교 선배들이 주축이 되어 위성을 만들었다는 사실을 듣고는 더욱 놀라고 반기웠던 일이 새삼 기억이 난다. 석사과정과 박사과정에 진학하면서 우리별 위성을 만든 인공위성연구센터와 인연을 맺게 되었고, 실제로 위성을 만들고 여기에서 나온 자료로 박사과정까지 마쳤으니 그 덕을 톡톡히 본 셈이다. 우리별 위성을 처음 만들었던 선배들과도 같이 지내면서, 여러 가지 방면에서 배운 것도 많고, 개인적인 친분도 쌓았지만, 지금은 거의 대부분의 선배들이 인공위성연구센터를 떠나 항공우주연구소, 국방과학연구소, (주)세트레이, 혹은 대학교 교수 등 위성분야의 다양한 영역에서 활발한 활동을 하고 있다.

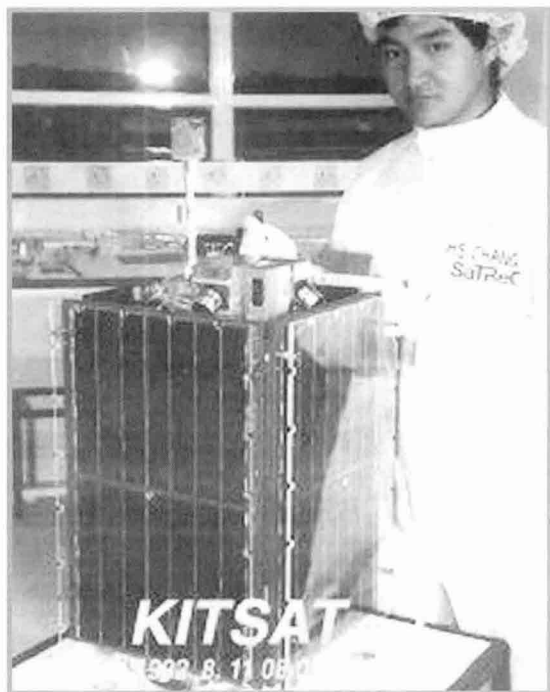
2. 우리별 1, 2호-기술 습득과 자립의 과정

사실 후배의 입장에서 우리별 1, 2, 3호에 대한 평가를 하려면 조심스럽고 어려운 점이 있지만, 이들이 우리나라 위성분야의 폭발적인 팽창을 가져왔다는 점은 분명 인정해야 할 것이다. 지금은, 항공우주연구원이라고 하는 국가출연기관에서 우주개발의 총괄적인 주관을 하고 있지만, 당시의 상황은 사뭇 달랐다. 과학기술원 소속의 몇몇 교수와 학생들을 중심으로 우리나라도 인공위성을 만들어야 한다는 생각만으로 모여 인공위성연구센터를 설립하긴 했으나, 그 당시에는 기술도 없었고, 예산이나 시설 등 거의 전무한 상황이었다. 그 당시 영국의 썬리 대학에서는 위성의 실무 교육을 실시하고 있었고, 교육을 받는 동시에 위성을 만드는 어찌 보면 무모한 계획이 추진되었다.

우리별 1호를 개발하는 중, 체신부, 과학기술처, 한국과학재단을 비롯한 정부부처, 그리고 사업체의 지원도 받게 되었고, 이러한 결실로 1992년 8월 10일, 남미 기아나에 위치한 쿠루 우주기지에서 우리별 1호가 성공적



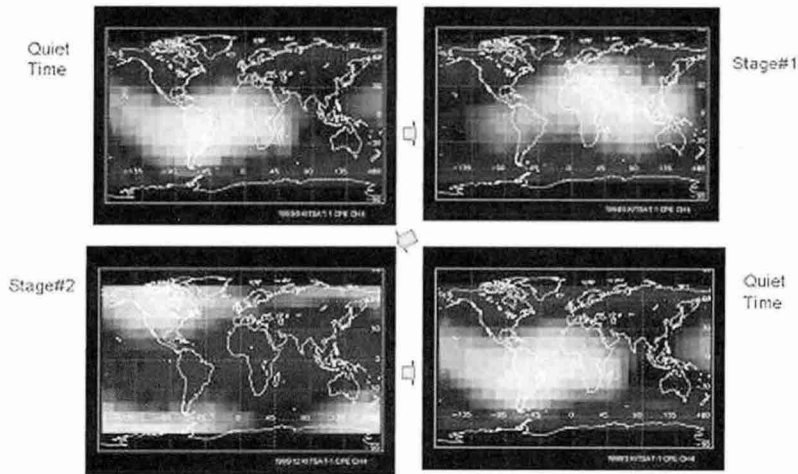
〈그림 2〉 우리별 1호가 촬영한 한반도의 모습



〈그림 1〉 우리별 1호의 모습

으로 발사되었다. 우리별 1호(그림 1참조)에는 지구의 영상을 촬영하는 카메라와 더불어 우주환경에 의한 부품의 영향을 실험하는 과학 실험장치, 통신 시험 장치 등이 실려 있다. 무게는 약 49kg으로 소형위성으로 분류된다. 자세제어는 스핀안정화 방식으로서 이후 우리별 3호의 3축 자세제어의 이전 단계로 생각할 수 있다.

우리별 1호의 발사와 운용의 성공은 우리도 인공위성을 만들 수 있다는 자신감을 심어준 계기가 되었고, 정부부처로 하여금 우주개발에 대한 필요성 인식과 더불어 좀 더 신속한 중장기 계획의 추진을 불리일으키는 계기가 되었다. 항공우주연구원의 설립과 실용급 위성인 다목적 위성의 개발도 가속화 되었고, 천문연구원, 기상청, 한국통신 등 외국 위성의 자료만을 바라보고 부러워 하던 국가 연구소들도 국산 위성의 사용에 대한 많은 기대감을 가지게 되었다.



〈그림 3〉 우리별 1호의 우주방사선 검출장치로 측정한 지자기 폭풍 시의 우주선(Cosmic Ray)의 변화를 시간에 따라 나타낸 그림.

흔히 우리별 위성의 용도로 지구영상 만을 생각하는 경우가 있는데, 우리별 시리즈에는 과학실험을 위한 탑재체들도 계속해서 실렸다는 사실은 그리 잘 알려져 있는 것 같지는 않다. 우리별 1호의 CPE(Cosmic Particle Experiment)라 알려진 탑재체의 경우 먼 천체에서 오는 고에너지 우주방사선을 검출하고 전 지구적인 분포를 조사하는 실험을 수행하였다. 먼 천체나 태양으로부터 오는 우주방사선은 지구의 자기장과 지구대기의 영향을 받아 지상까지는 대부분 도달하지 못한다. 대신 이러한 우주방사선은 지구자기장에 속박되어 지구 주변에 장시간 머무르게 된다. 그림 3에는 이러한 우주방사선이 지구의 지자기 현상에 의해 교란되는 과정을 우리별 1호가 관측한 자료를 사용하여 분석한 그림이다. 이러한 과학 실험들은 우리별 시리즈가 상업적인 목적도 중요하지만 후에 과학기술실험용 위성으로 자리매김하는데 큰 영향을 주었으며, 실제로 우리별과 과학기술위성의 과학 실험을 통해 논문을 쓰는 빈도도 같이 증가하였다.

우리별 발사의 성공에 대한 격려와 함께, 너무나 급격한 상황의 변화였기 때문에 많은 질의와 의심의 눈초리도 함께 받았던 것도 사실인 것 같다. 과연 진정한 우리 기술인가? 아님 영국에서 그냥 만들어 준 것을 가지고 큰 소리 치는 것 아닌가 하는 이야기도 심심치 않게 흘러 나왔다. 이러한, 시각을 바꾸게 된 계기는 우리별 2호

를 영국이 아닌 과학기술원 캠퍼스 안에서 독립적으로 개발하면서 부터라 할 수 있다. 이 때는 영국에 갔었던 선배들이 모두 귀국해서, 실험실과 지상국 등을 직접 꾸미고, 위성에 관련된 사람도 많이 늘어났다. 석사 과정



〈그림 4〉 우리별 2호가 촬영한 경기도 서해안 지역

학생으로 실제 제작도 해보고, 그동안 시간이 없어서 못 했던 특성 실험 등을 도와주는 일들을 하면서 인공위성 연구센터와 인연을 맺게 되었다.

우리별 2호의 발사는 1993년 9월 26일 이루어졌다. 우리별 2호는 외관상 우리별 1호와 유사하지만 적외선 감지기, 컬러 영상 카메라 등 많은 부분 다른 기능을 수행한다. 일단 카메라의 성능을 수치로 단순비교하게 되면, 우리별 1호의 경우 지상분해능이 400m이고, 우리별 2호의 경우 200m로 향상(그림 3 참조)되었다. 그 밖에 우주과학 실험을 위한 탑재체들이 국내 기술만으로 제작되었다.

우리별 1호와 2호를 통해 기술 습득과 기술 자립이라는 큰 자산을 얻었지만, 무엇보다도 큰 성과는 위성이 처해 있는 우주환경에 대한 실질적인 경험을 얻었다는 것을 들 수 있다. 저궤도 위성의 경우 약 1,500 km 이하의 고도를 갖게 되는데, 이는 더 높은 고도에 퍼져 있는, Van Allen 방사능 띠로부터 영향을 받지 않기 위해서이다. 실제로 이보다 낮은 고도에서도 고에너지 입자들이 저궤도로 내려오는 지역이 발생하는데, 이를 SAA (South Atlantic Anomaly)라 부른다. 이러한 고에너지 입자 분포 지역을 위성이 통과하게 되면 위성 부품의 기능에 치명적인 오류를 발생시킬 수 있는 현상들이 발생하게 된다. 사실 우주에 가보지 않고서는 이러한 일들에 대해 전혀 알 수가 없다.

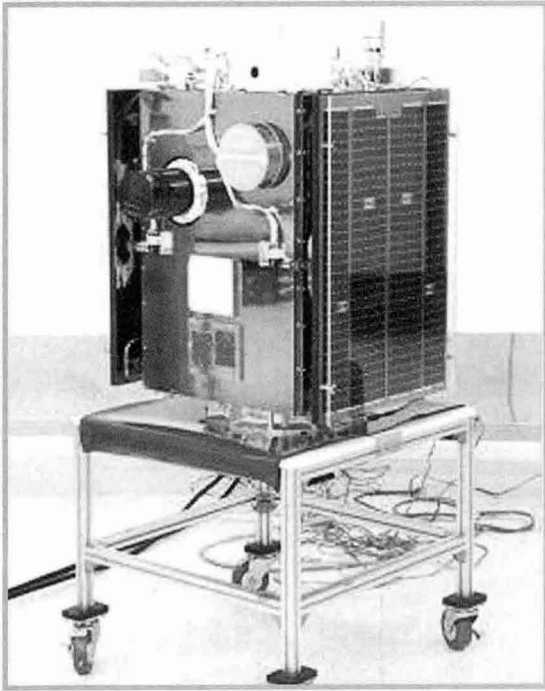
인류의 우주개발은 잘 알다시피 구 소련의 스푸트니크 1호가 발사되면서부터 시작되었다고 할 수 있다. “최초”라는 의미에서 뒤쳐진 미국은 이듬해인 1958년 Explorer-1을 발사하였으며, 이를 계기로 미국이 본격적인 우주개발을 시작했다는 사실은 모두 알고 있는 사실일 것이다. 하지만, Explorer-1호의 상징적 의미 이외에 실제로 어떤 과학실험이 이루어 졌는가를 기억하는 사람은 그다지 많지 않은 것 같다. Van Allen이라고 하는 과학자는 그의 이름을 딴 “우주방사능 대”를 의미하는 말로 더 잘 알려져 있는데, 1958년 발사된 Explorer-1의 과학실험을 맡았다. 실제로 처음부터 이러한 방사능 대의 존재를 알았던 것은 아니었다. 처음 실험 자료들을 받고 분석을 할때, 의미있는 과학적 자료 대신 “0”으로 기록된 자료가 너무도 많아 단순히 위성의 오동작 때문

이라 생각을 했다고 한다. 과학실험 실패로 판명될 뻔한 일이었지만, 이를 무시하지 않고 자료를 분석한 결과 위성이 특정 고도 이상을 지날 때, 실제로 우주방사선에 의해 영향을 받아 이러한 현상이 발생함을 밝혀내었고, Explorer-1호와 함께 우주개발의 역사에 영원히 이름을 남기게 되었다. 사실 우리별 1, 2호를 통해 이와 같이 세계적으로 의미 있는 과학적 성과를 거두었다고 볼 수는 없다. 앞으로도 미국이나 일본, 그리고 유럽과 같은 우주개발 선진국의 과거를 당분간은 답습하면서 과학과 기술 분야의 역량을 키워나가야 할 것이다. 대신, 이러한 우주환경의 인식과 이에 따른 기술적인 대안을 마련해야 한다는 중요한 경험을 얻은 것만으로도 우리별 1, 2호의 의미는 중요한 것이라 할 수 있다.

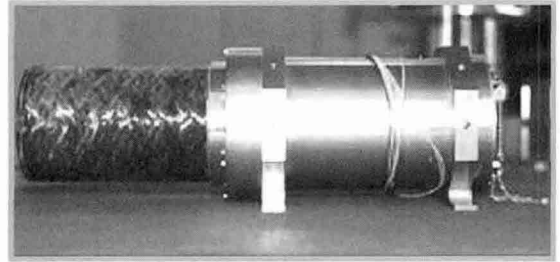
3. 우리별 3호-기술 혁신의 성과물

우리별 1, 2호의 경험을 바탕으로 기술적인 진보를 가져온 것이 우리별 3호라 말할 수 있다. 일단 외형적으로 무게가 110kg으로 증가했으며, 전력도 150W 급으로 수준급 과학 실험을 할 수 있는 용량으로 증가했다. 우리별 1, 2호와 3호의 가장 큰 차이점은 정밀 3축 자세제어의 기능이라 할 수 있다. 자세제어는 위성의 할 수 있는 임무를 결정하는 가장 중요한 요소 중 하나이다. 또한, 과학실험 자료를 지상으로 내려 보내는 통신 방식도 고속 통신이 가능한 X-band 영역으로 개발되었다. 탑재체로는 다채널 지구촬영 시스템과 우주환경 측정 실험을 위한 4가지 탑재체가 실렸으며, 지구촬영 시스템의 경우 소형위성으로서는 최상급인 약 13m급의 지구해상도를 가졌다. 발사는 1999년 5월에 인도의 PSLV 로켓에 실려 이루어졌으며, 이후 임무 수명인 2년간 성공적으로 지구영상과 과학실험 자료를 획득하였다.

소형위성으로서는 획기적이며, 안정적인 성능을 갖고 있는 것으로 전 세계적으로 평가되었고, 후에 과학기술위성을 이용한 우주관측 수행이나, 위성을 수출을 할 수 있는 기반을 마련한 중요한 의미를 갖는다. 실제로 이 때 이루어진 기술적인 진보를 바탕으로 최초의 우주관측 실험 위성인 과학기술위성 1호가 성공적으로 실험을 수행하였고, 이 후 인공위성연구센터 출신의 연구원



〈그림 5〉 발사장으로 이동하기 전 청정실에서 기능시험을 수행하고 있는 우리별 3호



〈그림 6〉 우리별 3호의 주 탑재체인 다채널 지구촬영 시스템




〈그림 7〉 우리별 3호로 촬영한 서울의 모습 (지상 분해능 : 13m)

들이 만든 회사인 (주)세트렉아이에서 말레이시아나 아랍연합 등의 위성개발을 시도하는 나라에 위성을 수출하는 원동력이 되었다.

우리별 3호가 이룬 기술적 진보를 외국의 기술적 도움 없이 독자적으로 이루어 냈다는 점에서 중요한 역사적인 의미를 갖는 동시에, 인공위성연구센터로서는 '위상이 크게 흔들리는 빌미를 제공한 점도 동시에 갖고 있다. 우리별 3호 개발 당시 과학기술처 산하 국가우주개발을 담당하는 국책연구소인 항공우주연구원에서는 1994년부터 1999년에 걸쳐 지도제작, 해양관측 및 과학실험을 수행하는 다목적 실용위성을 개발하고 있었으며, 우리별과는 비교가 안 될 정도의 예산이 드는 큰 사업이었다. 이러한, 국가 주도의 위성개발 사업과 비교가 되다 보니 인공위성연구센터의 위상이나 업적을 축소하고자 하는 움직임도 당연히 있었을 것이라 생각할 수 있고, 실제로 이 모든 성과물들을 백지화하고자 하는 시도도 있었다.

4. 맺음말-우리별의 교훈과 우주개발 정책의 조화

당시에 박사과정 학생이었던 본인으로서 이해할 수 없는 부분이 많이 있었지만, 돌이켜 보면 다윗과 골리앗의, 승자도 없고 패자도 없는 소모적인 갈등이 아니었나 하는 생각이 든다. 과학실험과 인력양성이 주목적이 되어야 하는 KAIST 인공위성연구센터가, 국가적 지원 하에 우주개발을 주관하는 항공우주연구원과 정책적 이슈를 두고 갈등을 만들었다는 데도 문제가 있었다는 생각이 들고, 반대로 국가 우주개발을 주관하는 정부부서와 항공우주연구원 입장에서는, 우주개발에 참여하는 수많은 젊은 과학자나 학생의 개인적 어려움을 큰 틀에서 수용하지 못한 책임이 있다고 생각된다. 흔히들 "인공위성연구센터 1세대"라 불리는 여러 과학기술자들이 우리별 1, 2, 3호를 통해 이뤄낸 기술적 진보는 분명 우리나라 우주개발사에 중요한 위치를 차지한다는 것은 부정할 수 없는 사실이다. 우리별 시리즈에 이어 과학기술위성을 통해 인공위성연구센터는 본연의 임무인 과학실험과 이를 통한 우주분야의 인력양성을 충실히 이행

할 필요가 있으며, 이를 국가적 차원에서 지원할 수 있는 과학기술부나 항공우주연구원의 노력을 보여주어야 할 때가 아닌가 생각된다. 

■ 필자소개

- 김경희
KAIST 인공위성센터 실장
hkim@satrec.kaist.ac.kr