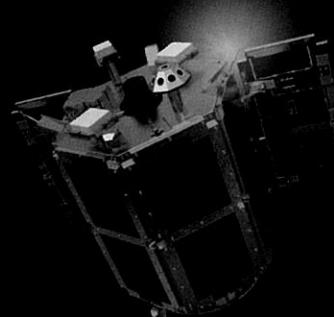


나로호 성공의 의미

나로호 성공은 우주발사체 독자 개발 자신감 높여



▶▶ 나로과학위성 비행상상도

지난 1월 30일 나로호가 드디어 2번의 실패와 2번의 연기 끝에 나로과학위성을 성공적으로 지구궤도에 진입시켰다. 나로호의 발사를 지켜보면서 인공위성을 성공적으로 발사하는 작업이 참 힘든 일이라는 것을 나로호 발사팀은 물론 온 국민이 알게 되었다. 발사 9분 만에 2단 로켓과 나로 과학위성이 성공적으로 분리되고 정확하게 궤도에 진입되었을 때 온 국민은 열광했다. 더구나 지난해 12월 12일 북한의 성공적인 발사를 보면서 느꼈던 침울한 기분을 한 번에 깨끗하게 씻어내 버린 쾌거였다.

우주개발 투자로 기업의 적극적 참여 유도해야

과학기술의 성과에 국민들이 이렇게 기뻐하고 열광했던 것은 처음인 것 같다. 우리 국민들이 얼마나 기분이 좋았는지 우주개발비용을 지금보다 2배 이상 지출해도 좋다고 했을 정도다. 사실 그동안 우리는 국력과 경제력에 비추어 너무 적은 비용을 우주개발에 투자하였다. 투자가 적으면 우주개발도 제대로 진전되지 않지만 더 큰 문제는 기업들이 관심을 갖지 않는 것이다. 우주개발을 항공우주연구원에서 단독으로 하는 것 같지만 사실은 기업이 하는 것이다. 항공우주연구원이 로켓이나 인공위성의 설계와 시험은 하지 만 실제로 제작을 하는 것은 산업체다. 혹자는 정부가 우주개발에 예산을 쏟아붓는다고 하여 마치 국민의 세금을 낭비하고 있는 것처럼 표현하지만, 정부예산이 340조 원 이상인데 그 중에서 2천억 원 정도를 우주개발에 투자하고 있는 것이 현실이다.

나로호 프로젝트는 2002년 8월경 시작되었다. 2003년 8월 8일에는 나로우주센터 건설을 위한 기공식이 현지에서 거행되었다. 2004년 9월에는 한

글_채연석

과학기술연합대학원대학교 교수
gogospace@naver.com



글쓴이는 미시시피 주립대학교 항공우주공학과에서 석사, 박사학위를 받았다. 한국항공우주연구원에서 로켓 추진기관분야를 연구했으며 액체추진제과학로켓(KSR-3) 사업단장, 우주기술연구부장, 원장을 역임했다. 원장 재임 시 나로우주센터 건설과 나로호 프로젝트를 시작 했으며 우리의 전통 로켓인 '신기전'을 발굴, 복원 발사 하였다. 미래의 로켓엔진에 관한 연구와 '신기전' 보존사업을 진행하고 있다.



▶ 나로호 상단 분리

국의 과학기술부 장관과 러시아 우주청장 사이에 우주기술협정이 체결되고 10월에는 항공우주연구원장과 러시아 흐루니체프 사장 사이에 한국우주발사체 시스템 개발협력 계약이 되면서 본격적으로 시작되었다. 나로 우주센터는 2009년 6월 11일 착공 6년 만에 완공되었고, 나로호는 2009년 8월 25일 오후 5시 첫 발사를 실시한 이후 2번의 발사 실패 끝에 드디어 2013년 1월 30일 3번째이자 마지막 발사에서 성공하였다. 이에 나로호 성공의 의미를 살펴본다.

러시아와 나로호 프로젝트를 같이 한 것에 대해 다양한 이야기들이 있다. 그러나 로켓분야의 국제협력

은 정말 어려운 분야다. 그나마 우리나라가 2001년 미사일기술통제체제(MTCR)에 회원국으로 가입했기 때문에 가능한 일이었다. 우주기술의 비슷한 분야인 것 같은 인공위성 개발의 국제협력과는 차원이 다르다. 로켓분야의 기술협력은 특별히 국제적으로 통제돼 있다. 따라서 국내외에 로켓분야의 국제협력은 비공식적인 경우가 많았고, 공식적인 협력의 경우도 그 예가 많지 않을 뿐더러 조건도 기술의 정도와 나라의 형편에 따라 각각 다르다.

이런 특수한 분야의 기술협력에 대해 자신의 전공분야도 아니고 실제로 로켓개발의 경험도 없는 분들이 마치 자신만이 이 분야의 최고 전문가인 것처럼 우리나라가 속았다는 등 러시아와의 기술협력에 대하여 불신하고 편하게 할 때는 실제로 러시아와 계약을 체결했던 당사자로서 마음이 편치 않았다. 그러나 나로호 개발을 통해 로켓분야의 국제협력이 얼마나 어려운 것인지를 잘 보여주었고, 이를 계기로 힘들더라도 한국형 우주발사체는 독자적으로 개발해야 한다는 국민적인 공감대가 형성된 것도 하나의 큰 소득이다.

우주발사체 체계기술의 확보

나로호 프로젝트를 통해 비록 우리가 2단 로켓과 인공위성, 페어링만 국산화했지만, 1단 로켓과의 연계과정을 비롯해 발사체 전체의 시스템 설계에 참여하여 위성을 원하는 궤도에 정확히 진입시킬 수 있었던 것은 소중한 경험이다. 또한 차세대 국산 우주로켓을 개발하는데 큰 도움이 될 것이다.

나로호 발사가 실패했을 때 우리와 로켓기술 격차가 60년은 된다고 주장했던 일본도 독자적인 우주발사체를 개발하는 과정에서 미국의 델타 우주로켓을 1975년부터 87년까지 12년 동안 15기를 도입하여 조립, 발사하였다. 그리고 1986년부터는 우리나라의 나로호처럼 미국의 1단 로켓에 일본의 2단 로켓을 달아서 6년 동안 9번 발사하였다. 17년 동안 미국의 1단 로켓 24기를 도입하여 조립 발사기술을 익힌 후, 일본의 독자적인 우주발사체인 H-2 로켓의 개발을 시작한 것이다. 이에 비하면 우리는 러시아의 1단 로켓 3개를 이용해서 위성을 발사해보고 바로 국산 우주발사체 개발에 진입하였기 때문에 일본보다 상당히 경제적인 개발 과정으로 독자적인 우주발사체를 보유하게 되는 것이다.

외국의 1단 로켓을 도입하고 거기에 자국의 2단 로켓을 결합하여 인공위성을 발사하는 경우 좀 더 신뢰성 있고 우수한 우주발사체를 빨리 확보할 수 있는 장점이 있다. 우주발사체의

발사과정에서 카운트다운은 로켓의 발사를 준비하면서 상세하게 점검하는 과정이다. 충분한 점검 없이 발사하다가 실패하는 것보다는 우주발사체가 발사대를 이륙하기 전에 충분히 점검하여 실패를 줄이는 것이 발사의 성공률을 높이는 중요한 방법이다. 3번의 발사를 통해서 경험 많은 러시아로부터 우주발사체를 조립하고 상세히 점검하는 방법을 배운 것도 앞으로 신뢰성 높은 국산우주발사체를 개발하고 발사하는데 큰 도움이 될 것이다.

국산 2단 로켓과 페어링 개발기술의 확보

한국형 우주발사체의 개발에 나로호에서 사용되었던 2단 고체 로켓, 추력제어 기술, 자세제어기술, 페어링 개발기술을 확보한 것은 큰 수학이다. 진공상태에서 작동되는 2단 로켓의 경우 지상보다 추력이 커진다. 2단 로켓의 개발 과정에서 진공상태에서 로켓엔진을 실험할 수 있는 설비가 국내에는 없어서 지상에서 간접적으로 시험을 했다. 그 시험 결과가 정확했다는 것이 3차의 발사를 통해서 확인되었다.

고체추진제 로켓의 추력제어, 페어링 분리 등 국산화한 여러가지 기술은 지상에서 직접 시험하기 어려운 진공상태에서 작동되는 특수 분야의 어려운 기술들이다. 외국 우주발사체의 경우에도 위성 발사에 실패하는 원인의 대부분이 2, 3단, 페어링에서 발생한다. 나로호 프로젝트를 통해 우리가 국산화하고 우주비행으로 겸중한 상단로켓 기술은 한국형 우주발사체 개발에도 중요하게 사용될 것이다.

나로호 발사를 위해 외나로도에 건설한 나로우주센터와 제주도 추적소는 3번의 위성발사로 그 기능의 우수성이 확인되었다. 앞으로 개발할 한국형 우주발사체도 이곳에서 개발되고 발사될 예정이다. 우주센터는 인공위성을 발사만 하는 곳이 아니다. 국산 우주발사체 개발에 필요한 중요한 시험은 앞으로 이곳에서 진행된다. 우주개발을 하는데도 필수적으로 필요한 곳이 바로 우주센터다. 또한 우주센터는 우주산업의 중심지이기도하다. 미국 플로리다에 있는 케네디 우주센터는 바로 미국 우주산업의 중심지이기도 하다. 우주센터를 건설하고 성공적으로 잘 운용한 것도 나로호 프로젝트를 통해서 얻은 성과다.

한국형 우주발사체의 조기 발사

나로호가 3차 발사를 통해 성공적으로 마무리되면서 차세대 한국형 우주발사체(KSLV-2)의 조기 발사가 활발히 논의되고 있다. 한국형 우주발사체의 조기 발사는 박근혜 대통령의 선거 공약이기도 해서 실현 가능성이 한층 높아 보인다. 현재의 KSLV-2 개발 계획에는 2018년 75톤짜리 엔진 1개를 장착한 로켓을 시험 발사해보고, 2021년경 1단에 75톤짜리 엔진 4개를 달아서 무게 1.5톤짜리 위성을 발사하는 계획이다.

그러나 2018년 1단 로켓만 시험 발사하는 것보다는 소형 우주발사체로 개발해서 소형위성을 발사해보고 성공하면 75톤 엔진 4개를 장착한 우주발사체를 개발하는 방식으로 보완할 필요가 있다. 왜냐하면 새로운 우주발사체를 개발할 경우 최소한 2~3번은 실패를 하는데 소형 우주발사체로 2~3번 실패를 하는 것이 대형우주발사체로 2~3번 실패하는 것보다 훨씬 경제적인 개발방법이기 때문이다. 미국의 성공한 우주발사체 벤처기업인 스페이스-X사도 엔진을 1개 달은 소형우주발사체를 먼저 성공적으로 개발한 다음 실패 없이 대형우주발사체를 가장 경제적이고 빨리 개발하여 세계에서 가장 값싸게 인공위성을 발사해주고 있는 것이다.

한국형 우주발사체의 조기발사 논의를 보면서 필자는 2002년 12월 항공우주연구원장으로 취임하면서 국내 최초로 발사에 성공한 국산 액체추진제 과학로켓(KSR-3)의 설계기술과 관련 산업체를 유지시켰다. 그리고 나로호 다음의 국산 우주발사체 개발을 위해서 액체엔진개발 관련팀을 만들어 나로호 프로젝트와는 별개로 연구원 자체 연구과제로 추력 30톤짜리 액체엔진과 추진제 탱크를 개발하도록 하였다.

액체엔진개발의 필요성에 대한 확고한 의지가 없어서인지 개발을 시작한지 10년이 지났지만 엔진 부품의 성능만 겨우 실험했을 뿐 엔진 전체의 시험은 아직도 못한 채 얼마 전부터는 이를 기반으로 한국형 우주발사체에 사용할 추력 75톤짜리 엔진 개발을 서두르고 있다. 일본은 미국의 1단 로켓을 도입하여 발사하면서 개발기간이 오래 걸리는 차세대 우주발사체에서 사용할 액체엔진과 같은 핵심기술의 개발을 병행했기 때문에 새로운 우주발사체를 연속해서 발사할 수 있는 것이다. 차세대 우주발사체의 핵심기술을 미리 개발하고 준비하는 병행 개발 체계가 필요한 이유다.

나로호 성공은 우주개발의 큰 자산

나로호의 발사성공에는 많은 국민들의 보이지 않는 성원이 큰 힘이 되었음을 나로호 성공 이후에 국민들의 우주개발 예산의 증액에 긍정적으로 많은 관심을 보여준 것에서도 잘 알 수 있었다. 2번의 실패에서도 인내하며 계속 성원을 보내준 국민과 정부의 믿음이 있었기에 연구원들도 최선을 다했고 결국은 성공할 수 있었던 것이다. 과학기술의 성과가 그 기술적인 가치 이외에 청소년들에게 미래의 꿈, 과학자의 꿈을 갖게 해준 점도 큰 의미가 있다고 생각된다.

사실 항공우주연구원의 나로호 발사는 이번이 마지막 발사였다. 산화제를 충전했다가 문제가 생겨 다시 뽑아냈을 경우 또다시 사용할 수 있을지 여부에 대하여 기술적으로 자세한 점검이 필요했기 때문이다. 아무튼 마지막 발사에서 성공했기 때문에 참여 연구원들은 대형 연구과제를 성공리에 잘 마무리하고 훌가분한 상태에서 한국형 우주발사체 개발에 전념할 수 있게 되었다. 뿐만 아니라 2002년 11월 성공적으로 발사한 액체 추진제 과학로켓(KSR-3)의 성공적인 발사에 이어 나로호의 성공적인 개발과 인공위성 발사를 통해 로켓개발의 자신감을 갖게 된 것과 국민과 정부에 한국형 우주발사체 개발 능력이 있다는 것을 보여준 것도 큰 의미가 있다고 생각된다.

앞으로 우주발사체 시장은 우리가 충분히 도전할 수 있는 새로운 시장이다. 우리보다 먼저 시장에 진출한 나라도 있고 선점한 나라도 있다. 그러나 국산 선박과 자동차가 세계 시장에서 인정받는 국가의 핵심 수출산업이듯이 우리의 인공위성과 항공기, 우주발사체도 세계 시장에서 경쟁력을 갖게 될 날이 올 것이다. 다만 항공우주분야는 민간 기업이 처음부터 주도적으로 진출하기에는 너무나 리스크가 크기 때문이 산업체가 충분히 기술경쟁력을 확보할 때까지 정부의 확실한 예산지원이 필요하다.

1998년 여자 프로골프선수 박세리가 미국의 LPGA에서 우승하는 것을 본 한국의 '세리키즈'들이 지금 세계 여자 프로 골프대회를 휩쓸고 있다. 2013년 1월 나로호의 성공적인 비상을 본 '나로키즈'들이 지금 우주과학자가 되어 달나라 가는 꿈을 꾸고 있다. '나로키즈'들을 중심으로 우리나라가 시행착오 없이 우주선진국으로 도약하기 위해서는 국가 미래의 우주개발을 체계적으로 준비하고 강력하게 추진할 수 있는 '항공우주청'과 같은 확고한 정부추진체계가 필요한 시점이다. 