

저 우주로 향하여... (3)



具 尙 會

국가과학기술위원회 우주개발전문위원,
물리학 박사

달에 착륙한 지 6시간 20분이 지난 후 암스트롱은 온 인류가 긴장하여 TV로 지켜보는 가운데 착륙선의 문을 열고 아홉 계단의 달착륙선 사다리를 천천히 그리고 조심스럽게 내려오기 시작하였다.

인간이 지구상에 그 모습을 나타낸 이후 40만km의 먼 거리에 있는 달은 인간에게는 바라볼 수는 있지만 영원히 닿을 수 없는 것으로만 생각하였는데, 4일간의 비행 끝에 전인미답의 달에 도착하여 역사적인 첫 발을 내딛는 암스트롱에게는 형용할 수 없는 감회와 감격의 순간이었을 것이다.

그는 용솟음치는 흥분을 누를 수 없었는지 착륙 직후 "이것은 한 인간에게는 작은 발걸음이지만 인류에게는 커다란 도약이다"라고 부르짖었다. - 필자 주 -

美 육군으로 넘어간 인공위성 계획

“뱅크드”

계획이 차질을 빚고 소련의 인공위성인 스푸트니크가 발사

에 성공하자 월슨 국방장관이 매켈로이 국방장관으로 교체되었다. 새로 부임한 매켈로이 국방장관은 1957년 11월 8일 육군에게 쥘피터 C 로켓에 의한 “오비터” 계획을 즉시 추진할 것을 명령하였다.

폰 브라운을 중심으로 한 육군팀은 로켓 연료를 더 신기 위해 탄도탄으로 개발한 레드스톤 로켓의 연료 탱크를 2.4m나 키웠고 단거리 지대지 유도탄인 서전

트의 고체 추진기관을 11개와 4개를 각각 다발로 묶어 2단과 3단으로 사용하였고 마지막 4단 로켓에 인공위성을 탑재하였다.

탑재할 인공위성은 캘리포니아 공대(CIT)의 제트 추진연구소(JPL)가 조립하였고 위성에 탑재할 시험장비는 아이오아 주립대학의 벤 앨런 교수의 지도 하에 교수 및 학생들이 공동으로 개발하였다. 인공위성은 "익스플로러"라고 이름 붙였다.

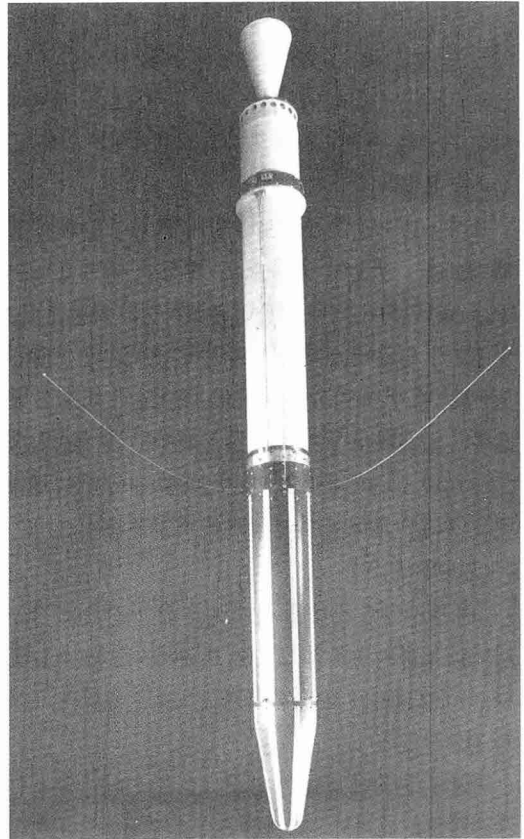
해군의 "벵가드" 계획과는 달리 육군의 "오비터" 계획은 큰 차질 없이 진행되어 마침내 1958년 1월 31일 오후 10시 48분 플로리다의 케이프커내버럴 발사대에서 쥬피터-C(일명 쥬노-1) 29호에 실려 발사대를 박차고 힘차게 하늘로 솟아올랐다.

1단, 2단, 3단 및 4단 로켓이 지령에 따라 차례로 점화되면서 익스플로러 1호는 4단 로켓에 실려 지구에서 가장 먼 원지점의 고도가 2,580km, 가장 가까운 근지점의 고도가 370km인 타원형 궤도로 진입하는 데 성공하였다.

4단 로켓에 실린 인공위성의 길이는 2m에 지름은 15cm, 무게는 5kg이었으며, 1시간 55초에 한번씩 지구를 돌면서 중요한 측정 자료들을 지상으로 송신하였다. 소련의 흐루시초프는 미국이 최초로 올린 익스플로러가 소련의 연달아 올린 스푸트니크 1, 2호에 비해 크기나 무게가 보잘 것 없었기 때문에 "바짝 마른 소시지"라고 불렀고 다음에 벵가드가 성공하였을 때는 "오렌지" 같다고 비아냥거렸다.

그러나 익스플로러는 소련의 스푸트니크가 발견하지 못한 것을 찾아내는 큰 개가를 올렸다. 익스플로러에는 방사능을 탐지하는 "가이거 카운터"를 탑재하였는데 익스플로러가 고도 2,534km를 통과할 때마다 가이거 카운터의 작동이 항상 멈추는 것을 발견하였다.

후에 익스플로러 3호를 통해 확인한 것이지만 전기를 띠고 있는 입자들이 지구의 자기장안에 갇혀 도넛 형태의 강력한 방사능 띠를 이루고 있음을 알아냈다. 익스플로러의 가이거 카운터가 이 방사능 띠를 통과



인공위성 익스플로러

할 때 작동을 멈춘 것은 방사능의 강도가 너무 강해 가이거 카운터가 측정할 수 있는 최대 한계치를 넘었기 때문이었다.

이것이 우리에게 잘 알려진 "벤 앨런 벨트"로서 발견자인 벤 앨런의 업적을 기리기 위해 그의 이름을 붙인 것이다. 이 업적으로 벤 앨런은 노벨상을 받았다.

미국의 반격

1958년에 들어서서 미국의 익스플로러와 벵가드의 잇따른 성공과 위성을 통한 새로운 지구의 현상에 대한 발견으로 미국은 점차 소련의 스푸트니크의 충격으로부터 벗어나게 되었고, 소련과의 우주경쟁에서 소련을 추월할 수 있다는 생각을 갖기 시작했다.

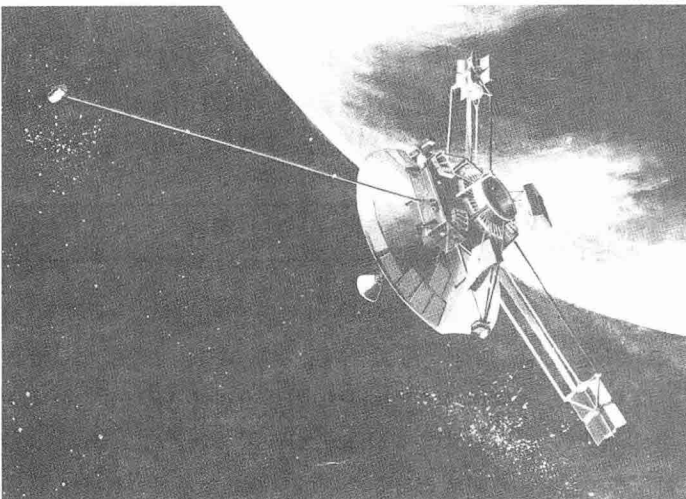
미국은 비록 소련에 비해 추력이 큰 대형 로켓개발에는 뒤쳐졌지만 컴퓨터, 극소전자 및 센서(감지기) 등의 기술은 월등하여 비록 적은 위성으로도 소련에 비해 지구와 우주에 관한 과학적 자료에서는 보다 큰 성과를 올렸다.

그러나 1958년 초 소련보다 앞서 달 탐사를 하기 위해 美 육·공군이 공동으로 계획한 파이오니어(Pioneer) 계획은 너무 서둘러 추진하였기 때문에 1, 2 및 3호가 연달아 실패하는 좌절을 맛보았다. 1959년 3월 3일 네 번째 발사한 파이오니어 4호가 비로소 달로부터 32,000km 떨어진 곳을 통과하는 데 성공하였으나 이미 소련의 루니크 1호가 2개월 전에 달의 중력권을 통과한 후여서 미국 국민의 사기를 올리는 데는 큰 효과가 없었다.

우주경쟁에서 소련을 이기기 위해 인간힘을 쓰는 미국의 노력은 좀처럼 그 뜻이 이뤄지지 않는 것 같았다. 미국으로서는 보다 강력하고 새로운 결단과 조치가 필요하였다.

미국은 1958년 육군과 해군으로 분산되어 추진한 우주개발을 체계적이고 효율적으로 수행하기 위하여 항공우주국(NASA)을 발족하여 범국가적인 수행체제를 갖추었다.

미국의 파이오니어 달 탐색 위성



이러한 목적을 달성하기 위하여 NASA를 대통령 직속기구로 하였고 NASA국장은 장관급으로 하였다. 그리고 그 임무를 다음과 같이 부여하였다.

- ① 미국의 항공우주 활동의 계획 및 실시
- ② 항공우주 비행체를 이용하여 과학적 측정 및 관측
- ③ 성과의 전파

NASA는 발족과 더불어 1958년 12월 17일을 맞이하여 우주비행사 한 명을 지구궤도에 비행시키는 머큐리계획을 발표하였다.

미국의 굳은 결의를 엿볼 수가 있었는데 이는 소련의 우주활동에 기선을 빼앗겨 자존심이 상할 대로 상한 미국이 드디어 소련에 대한 반격의 깃발을 높이 올린 것이라 할 수 있다.

미국은 유인 우주비행에 앞서 1959년 12월 4일 원숭이의 탑승을 시작으로 침팬지 등 세 번의 동물탑승 비행을 성공리에 마친 후 마침내 1961년 5월 5일 앨런 셰퍼드를 머큐리 우주선 자유 7호(Freedom 7)에 태워 보내는 데 성공하였다.

셰퍼드의 비행은 소련의 가가린과 같이 지구를 한 바퀴 이상을 도는 완전한 궤도비행이 아닌 부분궤도 비행으로서 15분 28초 동안 비행하면서 고도 186km,

거리 484km 떨어진 대서양에 착수하였다. 가가린의 지구일주 비행과는 비교가 안 되는 포탄과 같이 포물선을 그리며 날아간 짧은 비행이었지만 우주 비행의 성공소식을 애타게 기다리던 미국 국민들에게는 말할 수 없는 기쁨을 안겨 주었다.

셰퍼드의 비행성공을 통해 우주비행의 가능성을 확인한 미국은 한 걸음 더 나아가 우주경쟁에서 완전히 소련을 제압하여 미국의 실추된 자존심을 회복할 마스터플랜을 수립하였다.

그것은 셰퍼드가 부분 궤도비행에

성공한 지 2일이 지난 5월 7일, 당시 미국 우주위원회 위원장을 겸하고 있던 존슨 부통령이 인간을 달에 보내는 아폴로 계획을 케네디 대통령에게 강력히 건의하였다.

특히 이 건의서에서 이번 사업의 목적은 인간의 달 착륙과 완전한 귀환에 두어야 한다는 점을 명확히 한 것을 보면 미국이 달 탐험에 있어서는 어떠한 대가를 치루더라도 소련을 기필코 앞서겠다는 굳건한 결의와 함께 그동안 미국이 품었던 깊은 한(恨)을 엿볼 수가 있다.

이를 통해 실추된 미국의 자존심을 회복하고 나아가 완전히 소련에 대하여 기선을 제압함으로써 떨어진 국가의 위신을 일시에 회복하겠다는 뜻이 담겨 있음을 알 수 있다.

소련의 우주개발에 대한 독주로 미국 국민들의 사기가 극도로 침체되었던 1960년 미국의 제35대 대통령으로 취임한 40대의 젊은 케네디는 재임 중에 기필코 소련을 추월하겠다는 굳은 결의를 다짐하였다.

케네디는 즉각 의회를 소집하여 1960년대가 지나가기 전에 인간을 달에 보내고 무사히 지구로 귀환시키겠다는 우주위원회가 건의한 “아폴로” 계획을 발표하였다. 이 발표는 위축된 미국 국민은 물론 세계 각국도 반신반의 가운데서도 놀라움을 금치 못하게 하였다.

이어서 케네디는 대학생들의 모임에 참석하여 “우리는 달에 가는 길을 선택하였다. 그 이유는 그것이 쉬운 길이어서가 아니라 극히 어려운 일이기 때문이다. 우리는 이 도전을 수락할 것이고 결코 연기하지도 않을 것이다. 우리는 반드시 승리할 것이다”라고 자신 있고 패기 넘치는 연설을 하였다.

케네디의 확신에 찬 연설을 들은 미국 국민들은 침체된 분위기를 박차고 마치고 달 정복이 성공한 것처럼 열광하였다. 지도자의 비전이 얼마나 중요한가를 보여준 대목이었다.

NASA는 케네디 대통령이 천명한 아폴로 계획을 실

천하기 위해 단계별 유인 우주비행계획을 수립하고 이의 실현을 위해 전력을 경주하였다. 그 계획은 당시 추진 중인 “머큐리” 유인 우주비행계획을 조속히 완결하고 2단계로 2인승 우주선인 “제미니” 계획에 이어 마지막으로 3인승 우주선으로 달을 다녀오는 “아폴로” 계획을 성공시키는 것이었다.

미국은 소련이 틀림없이 1960년대 중반까지 미국에 앞서 사람을 달에 보낼 것이라는 두려움에 사로잡혔지만, 그래도 결코 이번에는 소련에게 기선을 뺏기는 일이 없도록 하겠다는 굳은 각오 아래 아폴로 계획에 모든 것을 걸고 사업추진에 전력을 다하였다.

머큐리 계획 - 우정7호 우주선

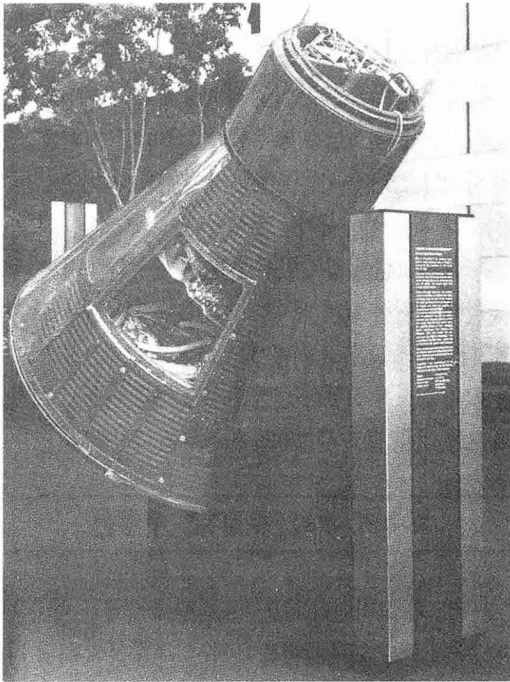
세퍼드와 그리솜의 부분궤도비행에 성공한 미국은 1962년 2월 20일 존 글랜을 우정7호 우주선에 태워 지구를 3바퀴 도는 유인 궤도비행에 성공하였다. 비록 소련의 가가린이 우주비행에 성공한 것보다는 1년이 뒤진 것이었지만 미국 국민에게 이제는 소련을 이길 수 있다는 자신감을 심어 주는 계기가 되었다.

그러나 호사다마라고나 할까 글랜이 탑승한 우주선 발사는 그렇게 순탄하지가 못했다. 글랜이 우주선에 탑승한 뒤에 우주선, 로켓 및 추적 레이더의 이런 저런 고장으로 1시간 이상 지체되어 숨을 죽이면서 TV로 발사장면을 지켜보던 많은 미국 국민들을 극도의 긴장과 불안에 떨게 하였다.

우주비행을 성공적으로 마치고 지구로 무사히 귀환한 글랜은 미국의 영웅이 되었고, 국민들로부터 가가린 못지않은 대대적인 환영을 받았다.

또한 세계 각국을 여행하며 열광적인 환영을 받았다. 우리 나라에도 1962년 7월 30일부터 8월 2일까지 4일간 머물면서 강연과 그가 탔던 우정7호 우주선 등을 전시한 바 있다.

머큐리계획에 성공한 미국은 유인 달 탐험계획인 아폴로계획에 대하여 자신을 갖게 되었다. 아폴로계



머큐리 우주선

획을 예정대로 성공시키기 위해 즉시 다음 단계인 제미니 계획에 착수하였다. 그러나 이 때까지도 소련은 우주경쟁에서 잡은 승기를 놓치지 않고 미국보다 계속하여 몇 발짝씩 앞서 나가고 있었다. 미·소간의 우주경쟁은 시간이 갈수록 그 열기를 더해 갔고 온 세계의 이목을 집중시켰다.

더욱 가열되는 미·소 우주경쟁

1960년대 미·소간의 우주경쟁은 날이 갈수록 치열해져 갔고 그 끝이 언제일지, 어떻게 결말이 날지 누구도 장담할 수 없었다. 그러나 시간이 갈수록 미국의 저력이 나타나기 시작하였다.

미국의 우주개발은 점차 탄력이 붙음에 따라 비록 소련의 미국에 대한 우위는 계속 유지되고 있었지만 1960년대 중반을 지나면서 그 간격이 현격하게 좁혀져 가고 있었다.

미국이 머큐리계획을 성공리에 마치고 제미니 계

획을 착수하였을 때에 소련은 2개의 유인우주선이 우주공간에서 서로 결합하는 도킹을 시험하기 위해 보스토크 5호와 6호를 연이어 발사하여 두 우주선이 5km까지 접근한 채 나란히 비행하는 랑데부 비행을 하여 소련의 앞선 기술을 과시하기도 하였다.

특히 보스토크 6호가 세인의 이목을 끈 것은 세계 최초의 여성 우주인인 텔레사코바가 탑승하여 랑데부 비행을 멋지게 해냈을 뿐 아니라 70시간 50분간 우주공간에 머물면서 지구를 48회전한 점이였다.

보스토크계획을 성공리에 끝마친 소련은 보스호드 계획에 착수하였다. 보스호드 계획은 달 또는 태양계의 행성탐사를 위한 것으로 3인의 우주비행사가 탑승하여 각종 실험 및 우주산책 등을 수행하는 계획이다. 우주선도 획기적으로 개선하여 우주선 내에서는 우주복을 입지 않고도 비행기 안에서와 같이 생활할 수 있게 개량하였다.

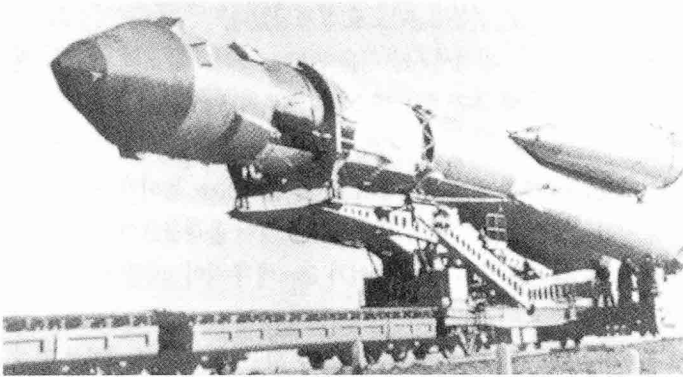
소련은 1964년 10월 12일에 1명의 우주선 조종사와 2명의 과학자를 태운 보스호드 1호를 성공리에 발사하여 지구를 16번 회전하고 무사히 귀환하였다. 우주선의 무게는 무려 5.5톤이나 되었다.

이 때 미국은 2명의 우주비행사를 태우는 제미니 계획을 추진 중에 있었다. 이어서 발사된 보스호드 2호에서는 레오노프가 우주선 밖으로 나와 5m의 생명 줄에 몸을 의지하고 약 10분간 인류 최초의 우주산책을 하기도 하였다. 소련의 대형 로켓기술이 아직도 미국을 앞서고 있었다.

그러나 미국은 마치도 최후의 웃는 자가 누구인지를 온 세계에 보여 주려는 듯 소련의 이와 같은 팔목할만한 우주개발실적에도 개의치 않고 최종 목표인 아폴로 계획을 향해 전력을 기울였다.

미국의 계획은 전투에는 지더라도 전쟁에는 이기겠다는 것이었을 것이다. 미국은 머큐리 계획에 성공하자 아폴로 계획추진에 필요한 제미니 계획에 돌입하였다.

제미니 계획은 2명의 우주비행사를 탑승시켜 장시



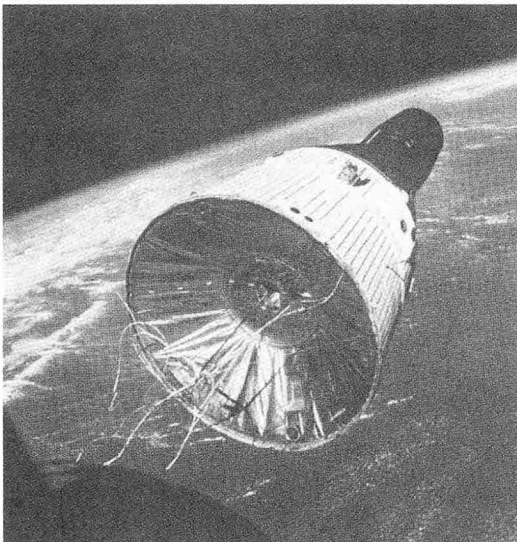
이동 중인 보스호드 우주선과 A-2로켓

간 우주공간에서 체재하면서 우주선간의 도킹, 우주선 궤도 변경 등의 기동 및 우주산책 등을 통하여 아폴로 계획에 필요한 기술을 검증하고 확인하는 것이었다.

제미니 우주선의 길이는 5.7m, 직경은 3m 그리고 무게는 3.6톤이었다. 우주선을 올리는 데는 당시 미국 공군에서 대륙간 탄도탄으로 개발한 가장 강력한 타이탄 2 로켓을 이용하였다. 제미니 1호는 소련의 보스호드 2호가 귀환한 직후에 발사되었다.

제미니 1호의 성공에 힘입어 3호에서는 타원 궤도에서 원 궤도로 변경하는 우주기동에 성공하였고, 4호에서는 화이트 II세가 분사장치를 이용하여 7.5m

제미니 우주선



의 생명 줄을 달고 21분간 우주공간에서 기동을 실시하였다.

소련의 레오노프가 생명 줄에 매달려 우주선밖에 나와 가만히 있지만 한 것에 비해 미국의 화이트 II세는 우주공간에서 이곳 저곳으로 기동을 한 것은 확실히 소련에 비해 진일보한 것이었다.

제미니 6호는 아폴로 계획의 성공을 위해서는 반드시 거쳐야 하는 우주에서의 도킹을 시험하기 위해서 발사할 예

정이었으나, 도킹을 위해 발사한 아제나의 아트라스 부스터 로켓이 고장을 일으키는 바람에 2개월 후인 1965년 12월 15일 발사하게 되었다. 이로 인해 제미니 6호는 순서가 뒤바뀌어 7호가 발사된 지 11일 후에 발사하게 되었다.

제미니 6호와 7호는 도킹 예비 단계로 서로가 30cm 까지 접근한 채로 20시간을 비행함으로써 우주공간에서의 기동성과 도킹가능성을 보여 주었다. 제미니 8호가 아제나와 도킹에 성공하였으나 도킹한지 얼마 안 되어 방향조종에 문제가 생겨 도킹을 풀어야 했다.

제미니 9호에서도 문제가 생겨 도킹에 실패하여 관 계자들을 초조하게 하였으나 10호에서 비로소 완전한 성공을 거두었다. 제미니 계획은 12호를 마지막으로 계획한 도킹과 우주산책 등의 모든 시험을 성공리에 마치고, 마지막 단계인 아폴로 계획에 착수하였다.

미국 드디어 승기를 잡다

미국이 '65년과 '66년에 걸쳐 활발한 우주활동을 통해 획기적인 성공을 거둔 반면에, 소련은 이 기간에 보스호드 2호만을 발사하는 데 그쳤다. 거기에는 그럴 만한 속사정이 있었다. 당시에는 극비에 부쳐졌지만 그 후에 알려진 바로는 1960년 10월 소련의 우주센터의 발사대에서 대형 로켓이 폭발하여 전락 로켓군 사령관을 비롯하여 로켓 기술자 등 165명이 사망하는

최대의 참사가 발생한 것으로 알려졌다.

설상가상으로 소련의 우주개발계획을 총 지휘하여 온 크롤로프가 1966년 1월 암으로 사망하여 이후 소련의 우주개발계획은 눈에 띄게 정체되기 시작하였다.

소련이 추축거리의 사이에 미국은 자기 페이스를 지키며 맹렬히 추격하고 있었다. 미국이 드디어 기선을 잡기 시작한 것이다. 미국은 최종 목표인 아폴로계획의 성공을 위해 유인 달 탐험에 필요한 거대한 로켓의 개발을 1958년부터 폰 브라운의 주도하에 착수하여 왔다.

로켓의 이름은 그리스 신화를 인용하여 새턴(Saturn)이라고 명명하였다. 대통령에 당선된 후 1960년대에 인간을 달에 보낸 후 다시 무사히 지구로 귀환 시킴으로써 우주개발경쟁에서 확실하게 소련을 제압 하겠다고 선언한 케네디가 아폴로계획의 결과도 보지 못한 채 암살되었지만 대통령직을 승계한 존슨 대통령은 누구보다도 강력한 우주개발의 후원자였기 때문에 아폴로계획에는 전연 지장이 없었고 오히려 조기에 목표를 달성하기 위해 더욱 박차를 가하였다.

사람을 달에 보내고 다시 돌아오는 데 필요한 로켓은 상상을 초월하는 거대한 것이었다. 최종 로켓은 새턴 5로 이름이 붙여졌는데, 그 높이는 우주선을 포함해서 111m, 전체의 무게는 3,450톤이나 되는 엄청난 로켓이었다.

인류 역사상 가장 강력하고 거대한 로켓이었다. 이와 같이 거대한 로켓을 개발하는 데 많은 개발위험이 도사리고 있을 수 있기 때문에 시행착오를 줄이기 위해 이보다 적은 새턴 1과 새턴 2 로켓의 개발을 먼저 착수하였다. 새턴 2 로켓은 후에 새턴 5 로켓의 2 및 3단 로켓으로 사용하였다.

아폴로 로켓체계의 구성

아폴로 로켓의 길이는 앞에서 말한 바와 같이 무려 111m나 되는 상상을 초월하는 거대한 것이었다. 로켓

은 전부가 3단으로 설계되었다.

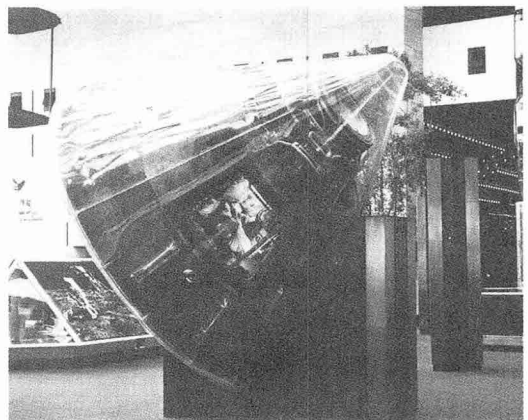
밑에서부터 지름이 10m, 높이가 42m에 1초에 15톤의 추진제를 연소시킴으로써 3,450톤의 무게를 들어 올릴 수 있는 힘(추력)을 내는 1단 로켓이 있고, 이 로켓 위에는 지름이 1단과 같이 10m, 높이가 25m에 520톤의 추력을 내는 2단 로켓이 올려졌으며, 그 위에는 지름이 6.6m, 높이가 18m에 추력이 104톤의 3단 로켓이 올려졌다.

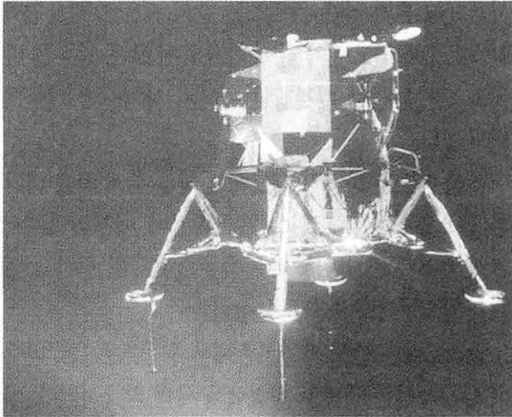
3단 로켓 위에는 45톤의 Lunar Module이라고 부르는 달착륙선이 있고 그 위에는 23톤의 기계실(Service Module)과 이어서 사령선(Command Module)이 있다. 사령선 위의 아폴로 로켓의 맨 위에는 발사도중 로켓에 이상이 생겼을 때를 대비하여 우주비행사 3명이 타고 있는 사령선을 안전한 곳으로 운반해 줄 비상 탈출로켓이 부착되어 있다. 이는 마치 항공기 조종사의 비상 탈출 장치와 기능이 흡사하다.

발사대를 출발하여 달의 궤도에 도달시까지 3명의 우주비행사는 사령선에 탑승한다. 지구궤도에서 사령선과 달착륙선이 분리된 후 서로 머리를 맞대는 도킹을 통해 재결합 한 후 달로 향하게 된다.

사령실과 달 탐험선 사이에는 지름 82cm의 통로가 있어 우주비행사가 두 곳을 쉽게 왕래할 수 있게 하였다. 기계실은 지구로 귀환할 때까지 사령실과 연결되어 달 여행에 필요한 전기, 산소, 물, 로켓 추진제 및 동

아폴로 사령선





달착륙선

력 등을 공급한다.

달 착륙시 우주비행사 1명은 사령선에 남아서 달 주위를 돌고 나머지 2명은 달착륙선을 타고 달에 착륙한 후 탐험을 한다. 탐험 후 달 탐험선의 로켓을 이용하여 달 주위를 돌고 있는 사령실과 재결합한 후 달 착륙선은 달에 버리고 사령실과 기계실만으로 지구로 귀환한다.

지구의 대기권 진입 전 기계실은 사령실과 분리되어 3명의 우주비행사는 사령선을 타고 지구로 귀환하도록 되었다. 사령선 앞에는 지구의 대기권으로 진입한 후 낙하산으로 바다에 착수할 때 필요한 낙하산과 사령실의 회수 장비가 내장되어 있다.

대기권 진입시 사령실의 속도는 시속 40,000km이고 이때 사령선 앞부분의 바깥 온도는 무려 섭씨 2,760도의 고온에 이르게 된다.

인간 드디어 달에 서다

케네디 대통령이 약속한 아폴로계획의 차질 없는 성공을 위해 아폴로사업 요원들이 밤낮을 가리지 않고 노력한 결과 모든 계획들이 순조롭게 진행되어 갔다.

1967년 1월 27일 케이프커내버럴의 제34발사대에서는 그리솜, 화이트 II세 및 채피 등 3명의 우주비행사가 3주 후로 다가온 아폴로 1호의 발사를 위해 사령

선에 승선하여 발사에행연습에 열중하고 있었다. 이들 3명은 하나같이 제미니 우주선을 조종한 경력을 가진 최고의 베테랑들이었다.

호사다마라고나 할까? 우주비행연습이 한참 진행되던 오후 6시 31분 우주선에 뜻하지 않은 화재가 발생하여 3명의 우주비행사가 사망하는 대 참사가 발생하였다. 아폴로 계획의 성공을 위해 전력을 다하고 있던 미국으로서는 청천벽력이 아닐 수 없었다.

사고원인은 100퍼센트 산소로 채워진 우주선(사령선)에서 일어난 전기 스파크 때문이었다. 이로 인해 첫 아폴로 우주선의 발사는 안전을 위한 우주선의 개량으로 1년 10개월이 지연되었다.

아폴로 1호선 사고 이후 아폴로 7호에서 10호까지 달을 탐험하는데 필요한 여러 가지 우주비행을 실시한 후 마침내 1969년 7월 16일 오전 9시 32분 닐 암스트롱, 마이클 콜린스, 에드윈 앨드린 등 3명의 우주비행사는 모든 세계인이 지켜보는 가운데 케이프커내버럴의 제 34발사대에서 아폴로 11호를 타고 달을 향해 힘차게 솟아올랐다.

8일간의 달 여행이 시작되는 역사적인 순간이었다. 발사현장에서 또는 TV를 통해 숨을 죽이며 발사순간을 지켜보던 모든 사람들에게는 엄청난 화염과 굉음을 내며 하늘로 치솟는 거대한 새턴 5호의 로켓은 실로 장관이 아닐 수 없었다.

특히 미국 국민들은 문자 그대로 흥분의 도가니였다. 미국 국민이 꿈속에서도 잊지 못하고 애타게 고대하던 소련을 제압하는 순간이었기 때문이었다.

발사대를 떠난 아폴로 11호는 지구를 3바퀴 돈 후 시속 39,000km의 속도로 달을 향해 날아가기 시작했다. 이때 이글(Eagle)이라고 이름 붙여진 달착륙선은 사령선과 분리되어 서로가 머리를 맞대는 도킹을 완료하였다.

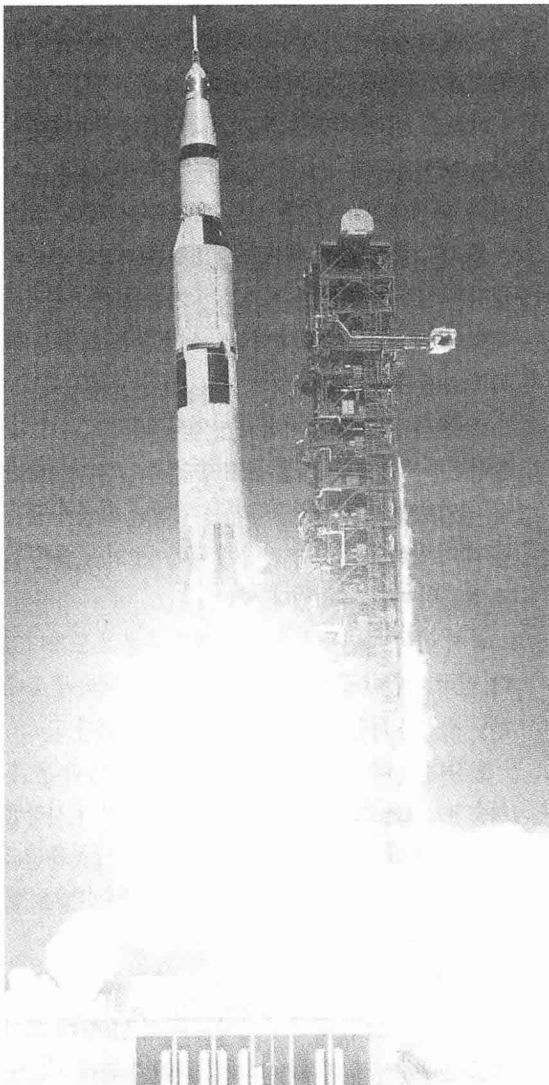
진공의 우주공간에서 비행중인 우주선은 햇볕이 닿는 쪽과 그늘진 쪽의 온도차가 무려 120도나 되기 때문에 우주선에 미치는 피해를 줄이기 위해 시간당

3번씩 우주선을 회전시키면서 비행하였다.

지구를 출발한 아폴로 우주선은 2일째인 18일에는 지구와 달의 중력이 동일한 경계점을 통과하였고 19일에는 달의 궤도에 진입하였다. 암스트롱과 앨드린은 달착륙선에 갈아타고 사령선과 분리되어 역추진 로켓으로 속도를 줄여 가며 착륙목표지인 달의 “고요의 바다”를 향해 강하하기 시작하였다.

모든 조종은 컴퓨터에 의해 자동으로 진행되었다.

아폴로 우주선 발사



사령선에 혼자 남은 콜린스는 달의 궤도에 머물면서 암스트롱과 앨드린이 달에 착륙하여 모든 임무를 마치고 달착륙선과 재결합할 때까지 사령선에 머물게 되어 있다.

달 표면으로 하강시 세모꼴의 창을 통해 밖을 내다본 암스트롱과 앨드린은 달착륙선이 예정위치에서 크게 벗어나 큰 바위들이 가득한 분화구를 향하고 있음을 알고는 소스라치게 놀랐다.

암스트롱은 즉시 자동조종에서 수동조종으로 바뀌어 달착륙선을 평탄한 지점에 무사히 착륙시켰다. 이때의 시간은 미국동부시간(EDT)으로 1969년 7월 20일 오후 4시 18분이었다. 달에 도착한 암스트롱은 휴스턴의 우주센터에 “휴스턴, 여기는 고요의 바다, 독수리호(달착륙선) 착륙”이라고 다소 흥분된 목소리로 보고하였다.

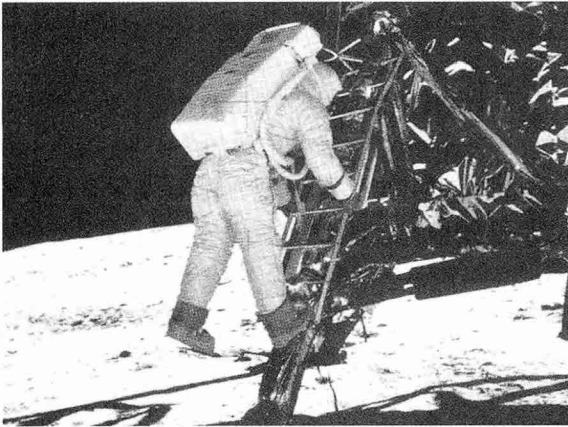
지구로부터 397,000km나 되는 긴 거리의 비행이었다. 이 착륙보고는 인간이 한 통화 중에서 가장 먼 곳에서의 통신이었다.

달에 착륙한 지 6시간 20분이 지난 후 암스트롱은 온 인류가 긴장하여 TV로 지켜보는 가운데 착륙선의 문을 열고 아홉 계단의 달착륙선 사다리를 천천히 그리고 조심스럽게 내려오기 시작하였다.

그가 살아왔던 세상과는 전연 다른 전인미답의 새로운 세계 속으로 걸어 나온 것이다. 달 표면은 영겁의 세월동안 수없이 쏟아진 운석으로 깊은 먼지 층이 있을 것으로 걱정하였으나 다행히 그 두께는 수 센티미터에 불과하였다.

인간이 지구상에 그 모습을 나타낸 이후 40만km의 먼 거리에 있는 달은 인간에게는 바라볼 수는 있지만 영원히 닿을 수 없는 것으로만 생각하였는데, 4일간의 비행 끝에 전인미답의 달에 도착하여 역사적인 첫 발을 내딛는 암스트롱에게는 형용할 수 없는 감회와 감격의 순간이었을 것이다.

그는 용솟음치는 흥분을 누를 수 없었는지 착륙 직후 “이것은 한 인간에게는 작은 발걸음이지만 인류에



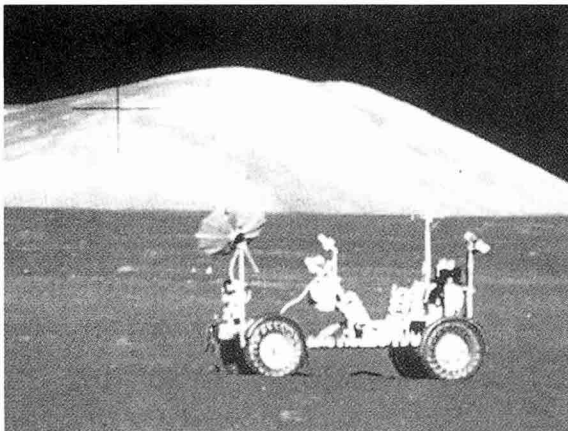
달에 첫 발을 내딛는 앨드린

게는 커다란 도약이다"라고 부르짖었다.

암스트롱의 뒤를 이어 24분 후에는 앨드린도 달 표면에 내려섰다. 두 우주인은 세계의 만인이 주시하는 가운데 2시간 13분 동안 달에서의 임무를 수행하였다. 미국 우주기술의 개가를 상징하는 듯 가져간 성조기를 달 표면에 꽂고 그 밑에 기념비 철판을 놓았다.

이어서 달에서의 지진을 측정하기 위한 달 지진계와 지구와의 거리를 정확히 측정하기 위한 레이저 반사경 등을 설치한 후에는 30kg의 월석(月石)을 채취하였다.

가장 극적인 장면은 "지구에서 온 인간이 이곳 달에 첫발을 내딛다. 서기 1969년 7월. 우리는 온 인류의 평화를 위해 이곳에 오다"라고 쓴 글 밑에 암스트롱, 달 자동차



콜린스 앨드린과 닉슨 대통령의 서명이 새긴 철판을 성조기 옆에 남겨두는 장면이었다. 그것은 성조기와 더불어 미국이 소련과의 우주경쟁에서 완전히 승리하였음을 상징적으로 온 세계에 선언하는 것이라 할 수 있다.

미국이 10년 넘게 우주경쟁에서 소련에 기선을 제압당한 이후 미국 국민이 받은 자존심 상실의 깊은 상처와 잊지 못할 좌절감과 미국 정부가 겪은 소련의 콤플렉스로부터 완전히 벗어나는 순간이었다.

아폴로 계획은 아폴로 12호에서 16호까지 발사하는 동안 기계실의 산소통 손상으로 달 착륙을 포기하고 구사일생으로 귀환한 아폴로 13호를 제외하고 16호까지 성공적으로 이루어 졌으며, 보다 광범위한 달 탐사를 위해 달 자동차까지 이용하였다.

달 표면을 밟은 우주비행사는 암스트롱을 비롯하여 총 8명이었다. 미국은 1958년 호루시초프가 "바짝 마른 소시지"라고 비웃었던 불과 5kg의 "익스플로리" 인공위성을 발사한 지 11년 만에 소련이 이루지 못한 유인 달 탐험을 달 자동차까지 보내 성공적으로 마무리한 것은 미국의 뛰어난 과학기술과 산업력 그리고 경제력의 개가였다.

무위로 끝난 소련의 유인 달 탐사계획

1960년 미국의 아폴로계획을 발표하였을 때 소련은 지속적인 우주경쟁의 대미 우위를 유지하기 위해 유인 달 탐험계획을 수립한 것으로 알려졌다. 방법은 미국의 아폴로 방식과 대동소이하였다.

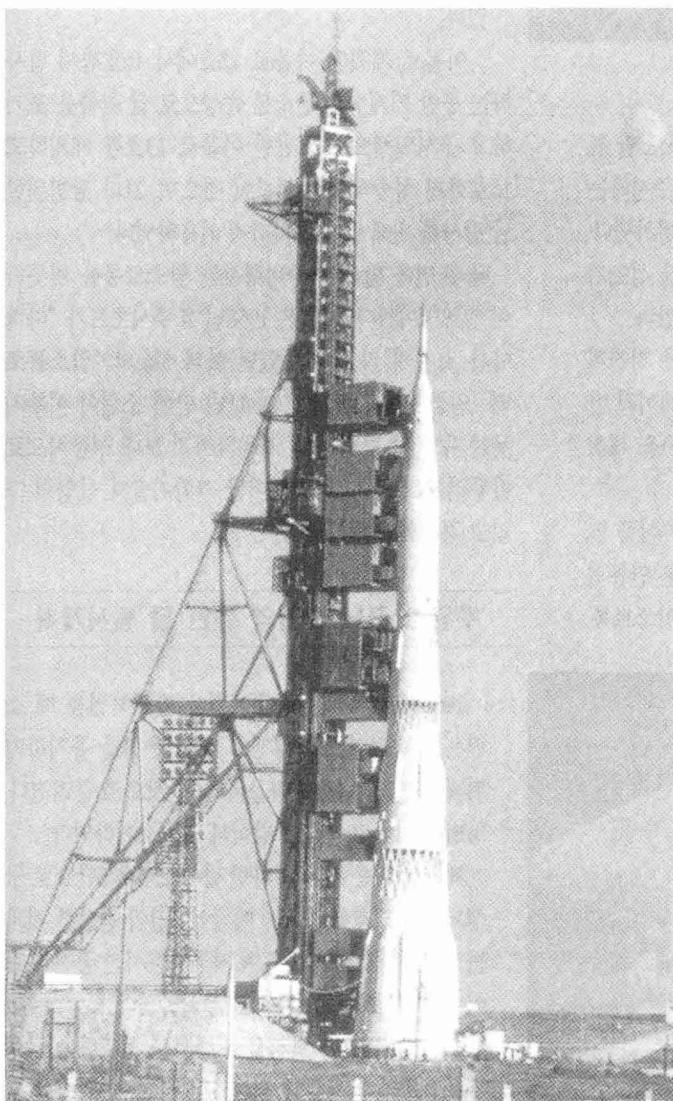
체계상 다른 점이 있다면 발사로켓은 5단으로 구성되었고 달착륙선에는 미국이 2명이 승선한 것과는 달리 1명으로 하였으며 지구귀환시는 종전과 같이 육지로 착륙하는 것으로 계획하였다.

소련도 유인 달 탐사를 위해서는 최소한 미국의 아폴로계획에 사용한 새턴 5 로켓 크기의 대형 로

켓이 필요하였다. 스푸트니크를 성공적으로 쏘아 올린 R-7로켓을 개발한 콜로로프는 유인 달 탐사에 필요한 N-1 초대형로켓의 개발에 착수하였다.

N-1로켓은 미국의 아폴로 로켓에는 못 미치는 것이었지만 소련으로서도 일찍이 시도하지 못한 거대한 로켓이다. 3단형 로켓으로 전체 높이는 100m에 이르고 둘레는 17m로 무게는 무려 2,750톤이나 되었다.

소련은 미국보다 하루라도 더 빨리 달에 도착하여 소련의 N-1 로켓



야 한다는 강박관념에 사로잡혀 과학기술자들을 설 새 없이 독려하였다.

미국에 비해 대형체계관리 기법에서 뒤진 것인지, 아니면 미국의 산업기술력이 가속이 붙은 것인지 미국의 새턴 5호 로켓의 개발은 계획대로 차질 없이 진행된 반면에, 소련은 달착륙선에 대한 반복되는 수정으로 발사체의 N-1로켓도 계속해서 수정하게 되어 처음 계획과는 큰 차질을 빚고 있었다. 그 위에 더하여 소련 로켓의 대부인 크롤로프가 암으로 사망하였다.

순탄하게 진행되는 미국의 아폴로 사업을 본 소련은 초조한 나머지 급하게 서두르는 무리수를 두게 되었다. 결과는 실패만 계속되는 참담한 것이었다. 그러나 미국에 앞서 달에 가야 한다는 집념 때문에 사전에 충분한 시험을 거치지 않고 불완전한 상태인 N-1 로켓으로 유인 탐사를 위한 발사를 서둘렀다.

발사 날짜는 미국의 11호 유인 아폴로 탐사선의 발사에정일인 1969년 7월 16일에 앞서 7월 3일로 정하였다. 그 결과 발사 탑에 놓인 N-1 로켓은 발사준비 중 화재가 발생하여 대폭발을 일으켰다.

미국에 앞서 소련의 우주비행사를 달로 보내려던 소련의 꿈은 완전히 물거품이 되었다. 달 유인 탐사계획에 실패한 소련은 어떻게 해서라도 미국이 이룩할 세계 최초의 유인 달 탐험의 위업을 상쇄시키기 위해 안간힘을 썼다.

소련은 아폴로 11호 발사 3일전인 7월 13일에 루나 15호인 무인 달 탐사선을 발사하기로 하였다. 비록 무인 탐사이지만, 월석만이라도 미국에 앞서 채취하기 위해서였다.

루나 15호는 7월 17일 달 궤도에 진입

하였고 20일 오후에 달 착륙을 시도하였으나 실패하였다. 이것은 암스트롱과 앨드린이 달에 착륙하기 불과 몇 시간 전에 일어난 것이었지만 미국의 유인 달 탐사가 너무나 큰 뉴스이므로 세인의 주목을 끌지 못하였다.

그러나 소련은 비록 유인 달 탐험에는 실패하였지만 1969년 9월과 1970년 11월 두 차례에 걸쳐 루나 16 및 17호의 무인 달 탐사선의 발사에 성공하여 로봇에 의한 달 탐사와 월석을 채취하는 놀라운 성과를 거두었지만 안타깝게도 너무나 빛난 아폴로 성공의 그늘에 가려 빛을 발하지 못하였다.

미국의 아폴로 사업 이후

온 인류를 흥분시킨 아폴로 사업은 255억 달러라는 사상초유의 엄청난 사업비를 사용하고 아폴로 17호를 끝으로 막을 내렸다. 아폴로 11호의 성공으로 미국은 지난 10여년간 한 맺힌 소련 콤플렉스에서 완전히 벗어나게 되었고 미국 국민들도 잃었던 자존심을 되찾게 되었다.

엄밀한 의미에서 아폴로 사업은 그 목적이 새로운 과학기술의 혁신보다는 소련과의 냉전 하에서 미국의 실추된 명예를 회복하는 데 비중이 컸던 정치적인 사업이라 할 수 있다. 따라서 아폴로 사업이후 미국 국민의 감격과 흥분도 차츰 가라앉으면서 관심 또한 멀어져 갔다.

소련과의 우주경쟁에서 미국 승리의 클라이맥스를 이룬 아폴로 11호의 성공이 결과적으로는 미국에서 우주개발의 열기를 식히는 안티 클라이맥스를 불러온 것은 참으로 묘한 일이 아닐 수 없다. 소련이 화성에 대한 유인 탐사를 시작하여 미국에게 다시 한번 우주경쟁의 불을 당기지 않는 한 아폴로사업과 같이 온 국민의 관심이 집중되는 일은 없을 것이다.

설상가상으로 NASA의 강력한 후원자였던 케네디와 존슨 두 대통령의 뒤를 이어 새 대통령으로 취임한

공화당 출신의 닉슨은 국민의 관심이 멀어져 가는 우주사업에 매우 소극적인 태도를 보였다.

미국 국민들도 흥분이 가라앉으면서 환경, 복지 등 지상에서 해결해야 할 문제가 산적한데 천문학적인 돈을 쓰면서 달에 가서 몇 백kg의 월석을 가져 올 가치가 있는가 하고 불만의 목소리가 차츰 커지기 시작하였다. 또한 10년 가까이 지속되고 있는 월남전과 유류파동으로 미국 경제는 침체 일로를 걷고 있었다.

이 여파로 아폴로 사업이 종결된 후 미국의 우주개발 예산이 1968년 180억 달러에서 1971년에는 100억 달러로 대폭 삭감됨에 따라 강도 높은 구조조정이 뒤따랐다. NASA는 지속적인 연구개발을 위해서는 새로운 발상을 통해 경제적인 우주개발을 강구하지 않을 수 없었다.

NASA는 한번 발사하면 사령선을 제외하고는 모든 것을 버리게 되는 재래식의 소모성 로켓 시스템을 항공기와 같이 반복해서 사용할 수 있는 경제적인 발사체를 구상하게 되었다. 이러한 재사용이 가능한 우주발사체의 개념은 오래 전부터 제기되었던 것이었다.

1969년 가을 NASA는 애그뉴 부통령이 주재하는 "우주계획위원회"에 재사용이 가능한 스페이스 셔틀(우주 왕복선)을 제안하여 동 위원회는 이 계획을 닉슨 대통령에게 제출하였다.

닉슨은 NASA에게 2년 내에 우주 왕복선인 「스페이스 셔틀」 개발계획을 구체화할 것을 지시하였고, 1972년에 NASA가 제출한 우주 왕복선의 개발계획을 승인하였다.

우주 왕복선의 개발을 승인한 주요한 원인은 한번 쓰고 버리는 고 비용의 아폴로 발사체와는 달리 발사체의 재사용으로 앞으로는 경제적인 우주 활동을 할 수 있다는 데 있었다.

그러나 이러한 결정은 후에 크게 잘못되었음이 드러났고 마침내는 미국이 주도하던 상업위성 발사시장에서 유럽 등 다른 나라들에게 경쟁력을 상실하는 결과를 낳고 말았다. (다음호에 계속)