

한국의 새도전 - 우주로 간다(III)

최 규 홍 / 연세대학교 교수

□ 차 례 □

- I. 추진체의 역사
- II. 우리나라 로켓의 역사
- III. 최초의 인공위성
- IV. 베일 벗는 신비
- V. 전천후 全力位 관측
- VI. 高空스파이戰의 실상

- VII. 우주발사대의 조건
- VIII. 한국국적 위성-우리별
- IX. 베일 벗는 火星·金星
- X. 木·土星 탐사선의 우편물
- XI. 하늘에 띄운 정거장
- XII. 우주선상의 일상생활

IX. 베일 벗는 火星·金星

우리나라는 한국 최초의 인공위성 우리별(킷셋)1호 발사에 성공하여 드디어 우주개발 대열에 서게 되었다. 우리의 긍지는 벌써 우주의 종착역에 도착한 기분이다. 현재 우주개발 선두그룹들의 발길은 이미 태양계를 두루 섭렵하고 외부세계를 향해 힘찬 전진태세를 갖추고 있다. 인류의 태양계 개척은 어디까지 마감되고 있는지 그 발자취를 더듬어 보자.

인류가 화성에 첫 도전장을 낸 연대는 1964년 11월 28일이다. 이날 최초의 화성 탐사선 마리너 4호가 성공리에 발사되었다. 마리너 4호는 그 이듬해인 1965년 7월 14일에야 화성 9천6백km 상공을 비상하며 20여장의 사진을 촬영하여 지구로 송신했다. 마리너 4호가 보낸 사진을 검사한 결

과 화성의 대기는 지구의 1백분의 1정도로 생각보다 얇다는 것이 밝혀졌다. 1968년 2월 24일과 3월 27일 마리너 6호와 7호가 각각 발사되었다. 이 두 우주선은 화성 상공 3천2백km를 날며 관찰기록을 송고해 왔다. 이때 화성에는 달과 같이 분화구가 많다는 것을 보여 주었다. 최고 화성탐사대 가운데 가장 획기적인 성공을 거둔 것은 마리너 9호이다. 1971년 5월 30일 발사돼 약 5개월만에 화성궤도 진입에 성공한 마리너 9호는 도착한 순간 화성 전역에 먼지 폭풍이 일어나 몇달 동안 작업을 개시조차 못하고 차렷자세로 화성 궤도를 빙글빙글 도는 비운을 맞보아야 했다. 마리너 9호는 거의 11월 한달을 허송세월만 보냈다. 그리고 12월 화성의 대기가 깨끗해지자 본격적인 탐사활동을 전개했다. 이때 마리너 9호는 화성표면 사진 9천장을 찍어 지구촌으로 급송했다. 사진을

판독한 결과 운하는 없었고 길이 5천km, 폭 2백km, 길이 약 6km의 슈퍼급 계곡을 찾아냈는데 뒤에 「마리네리스 계곡」이라고 명명했다. 인류의 화성 탐사는 화성에서 생명체 수색전으로 방향을 선회했다.

1975년 8월 20일 화성인을 찾는 첫 시도가 펼쳐졌다. 이날 케네디 우주센터에서 3단계 타이탄 로켓에 바이킹 1호를 실어 화성으로 급파했다.

바이킹 1호는 11개월 뒤인 1976년 7월 20일 크류세평원에 역사적인 첫발을 내렸다. 바이킹 1호는 화성에 착륙하자마자 곧바로 카메라를 작동시켜 화성표면 사진을 촬영했다. 착륙지점이 모래사막이라고 생각했는데 크고 작은 바위들이 즐비한 바위 벌판이었다. 컬러 사진속에는 적갈색의 땅에 적갈색의 방위 황토색 또는 회색 암석들이 섞여 있다. 멀리 바라보이는 화성의 지평선 너머에는 아르마운 핑크빛 하늘이 보였다. 또 바이킹 2호가 1976년 9월 3일 무사히 화성의 유토피아평원에 착륙했는데 이곳은 바이킹 1호가 착륙한 장소로부터 7천3백60km 떨어진 곳이다. 바이킹 2호가 촬영해 보낸 사진속에서도 붉은 암석들이 무수히 많은 대평원을 이루었다. 화성이 붉게 보인것은 표면에 꼭 차있는 산화철 때문인데 화성의 표면은 13%의 철과 21%의 규소로 형성되어 있다. 화성에는 유황이 지구보다 10배 정도 많은 것으로 밝혀졌다. 바이킹 1, 2호의 최대 임무는 생물학적 실험이었다. 바이킹의 착륙선의 기계팔이 삽으로 채취해 온 흙을 바이킹안에 장치된 3군데의 실험실에서 현장실험을 추진했다. 바이킹 우주선에는 광합성 실험실, 대사기능 실험실, 그리고 가스교환 실험실등 3개 실험실이 준비되어 있었다. 광합성 실험은 탄산가스과 물과 태양으로부터 복잡한 유기물을 만들어내는 것을 살펴 보아 광합성을 하는 생물이 존재하는지를 알아보기 위한 것이다. 대사기능 실험은 화성의 흙에 영양분을 공급해 주어 대사작용을 행하는 생물을 찾는 것이다. 가스교환 실험은 화성에 미생물이

있을 때 어떤 종류의 호흡작용을 하는지 알아내는 것이다. 그당시 바이킹호 실험책임자 클라인이 종합분석한 결과를 다음과 같이 발표했다. 「엄밀한 의미에서 바이킹호의 실험결과로 화성의 생명체 존재 여부를 확정짓는다는 것은 어불성실이다.」 즉 외계인이 보낸 우주선이 지구의 사하라 사막에 착륙하였다고 할 때 그 착륙선이 얻은 실험 결과는 지구는 물도 없는 죽음의 천체라고 말할 것이다. 그와 마찬가지로 바이킹호의 착륙선을 중심으로 지름 약 3m 범위의 흙실험으로 화성에 생물의 유무를 논한다는 것은 무리이다. 우주개발 선진국들은 앞으로 화성 표면을 자유롭게 다닐 수 있는 화성 전용 지프를 보낼 예정이다. 이 지프는 화성을 광범위하게 확보하며 그곳의 흙 표본을 채집해 지구로 운반해 올 예정이다. 지구인들이 생명체 수색에 열을 뽐고 있는 화성은 지구의 궤도 바깥쪽에 있는 외행성 가운데 지구와 가장 가까운 지구형 행성이다. 지구의 모양을 닮은 이 행성은 붉은 주황색을 띠고 있어 고대인들은 전생의 신 「마르스」의 이름을 붙여 주었다. 인류가 지대한 관심을 모으는 또 하나의 행성은 금성이다.

금성은 크기등이 지구와 비슷해 지구와 같은 쌍둥이로 취급되어 오고 있다.

1962년 8월 27일 미국 국적을 가진 금성탐사 우주선 마리너 2호가 금성을 향해 출발함으로써 금성탐사의 시대는 막을 올렸다. 라미너 2호는 그해 12월 14일 금성의 구름층 4만 5천km 상공을 통과하는데 성공했다. 이때 금성은 극 또는 적도 할 것이 없이 밤낮을 가리지 않고 지옥같이 뜨거운 곳이라는 것을 밝혀냈다. 금성 지표면의 온도는 섭씨 4백70도를 기록했다. 이 온도는 납과 수은이 펄펄 끓어 녹아 내릴 수 있는 고온이다. 마리너 2호 이후 미국과 구소련은 서로 뒤질세라 비싼 우주선들을 금성에 파견했다. 1978년 12월 4일 전후로 미국 항공우주국(NASA)의 파이어니어호와 비너스호가 금성에 도착해 금성 주위의

궤도 순찰에 들어갔다. 두 우주선은 금성의 극위를 통과하는데 성공했다. 이들 두꺼운 대기에 갇힌 금성 표면의 비밀을 들추어냈다. 그러나 이 탐사기들이 분해 능력이 낮아 금성의 지형을 형성하는 구조가 어떻게 되었는지를 판별하는데 많은 어려움이 뒤따랐다. 소련제 베네라 13·14·15·16호 등이 낙하산을 이용, 직접 금성의 짙은 대기를 뚫고 사뿐히 내려 금성의 비밀들을 자세하게 폭로했다. 그들은 금성 대기의 밀도 및 조성분, 구름층의 두께 및 성분 등을 정밀하게 파악했다. 금성 표면은 지구에 가장 많이 분포돼 있는 현무암으로 덮여 있다.

또 금성에는 설새 없이 황산의 비가 내리고 있다. 그러나 황산비는 금성의 지표면까지는 다다르지 않아 황산비 피해는 우려할 정도가 아니다. 베네라 15호와 16호는 공중극예를 연출하며 금성의 북위 25도 이북지방의 지도를 작성하는데 극적인 성공을 거두었다. 그리고 분화구의 분포, 화산의 형태, 코로나 등 금성 특유의 지형을 찾아냈다. 또 챌린저호 사고로 발사 시기가 계획보다 1년 늦게 1989년 5월 4일 우주왕복선에 의한 금성 탐사기 마젤란호가 금성 표면의 상세한 지도를 만들기 위해 발사되었다. 마젤란호는 1990년 8월에 금성에 도착했는데 1개월 가량의 예비조사를 거친 다음 9월부터 본격적인 조사에 착수했다. 마젤란호는 탐사를 시작할 당시 17시간 30분동안이나 통신이 불통돼 관계자들을 당황하게 했다. 금성의 하루는 지구의 하루를 기준으로 하면 2백43일이 되기때문에 표면 지도를 만들려면 적어도 2백43일이 걸린다. 이처럼 지구촌의 탐사 열기가 시들줄 모르고 전개된 금성의 표면은 두꺼운 구름에 덮여 오랫동안 수수께끼에 싸여 있었다. 금성은 태양에서 두번째로 가까운 지구형 행성이다. 최대의 밝기를 가질 때에는 태양과 달 다음으로 밝은 천체로서 셋별이나 저녁별로 나타난다. 금성의 이름 또한 고대신화에 나오는 사람의 여신 비너스의 이름을 하사받았다.

X. 木·土星 탐사선의 우편물

인간이 만든 인공위성의 발길은 원시 태양의 모습을 가진 목성형 행성탐사까지 나서 우주 탄생의 비밀을 탐색하고 있다. 목성형 행성이란 태양 성운이 지나고 있던 초기의 화학성분을 지금까지 보존하고 있는 행성을 말한다. 목성을 비롯해 토성, 천왕성 그리고 해왕성 등이 여기에 속하는데 주로 수소와 헬륨으로 구성되어 있다.

이 가운데 목성에는 타이어나어 10호와 11호, 보이저 1호와 2호, 울리시시호 그리고 갈릴레오호 등 많은 지구촌의 사자들이 파견되었다.

초기의 목성 탐사선은 파이어나어 10호와 11호였다. 이들은 1972년 3월 2일과 1973년 4월 5일에 각각 발사되었다.

1973년 12월 3일 파이어나어 10호는 목성의 북극 상공 13만6천Km를 지나갔다. 이때 인류는 처음으로 목성의 북극을 보게 되었다.

파이어나어 10호는 3백장이 넘는 목성 관찰 기록사진을 촬영, 지구로 전송했다. 그뒤 파이어나어호 10호는 목성의 궤도를 이탈, 명왕성을 향해 계속 질주했다. 그리하여 1987년 명왕성을 접견하고 태양계를 탈출하는 신세가 되었다. 파이어나어 10호는 약 8백만년 뒤에 황소자리에서 가장 밝은 알레바란별에 도착할 예정이다. 이 알레바란은 태양 평면 궤도인 황도면을 따라 68만광년 이동한 거리에 위치해 도금한 우주행 우편물이 실려있다. 이 우주행 우편물에는 밀그림으로 태양계를 그렸고 파이어나어가 태양계의 3번째 행성에서 나왔다는 암호식 그림이 있다. 그리고 오른쪽에는 우주 비행체의 남녀 나체모습을 새겨 놓았으며 왼쪽에는 방사선이 태양을 중심으로 전파에너지를 내는 필서의 위치를 표시하였다. 방사선의 눈금은 전파의 주파수를 2진법으로 나타냈고 맨 위쪽에는 수소원자의 용기상태에서 안정상태로 갈때 21cm파를 내는 것을 보여주는 그림을 함께 실고 있다.

파이어니어 10호와 11호는 목성의 표면사진을 찍고 구름의 온도와 성분등도 측정했다. 목성의 대기층은 3천km이며 그성분은 수소 82%, 헬륨 17%이고 그밖의 기체는 1%라는 사실을 밝혀냈다. 메탄과 암모니아, 에탄 그리고 에틸렌 등의 기체도 목성에서 확인했다. 또한 1979년 3월 3일과 7월 10일에 잇따라 보이저 1, 2호가 목성을 방문했다. 보이저 1, 2호 시리즈는 1977년 8월 20일과 9월 5일 지구촌을 떠나 약 2년만에 목성에 도착한 것이다.

보이저 2호는 목성 근처를 배회하며 선배격인 파이어니어 시리즈보다 1백배나 선명한 목성 사진들을 속속 보내주었다. 보이저 2호는 그 당시까지 까마득하게 몰랐던 목성의 고리를 촬영, 재빨리 송신했다. 목성의 고리는 목성 중심으로부터 반경의 1.8배 되는 곳에 있으며 그 입자의 크기는 0.002mm 정도이다. 그리고 보이저 시리즈는 목성의 주요 위성인 이오·에우로페·가니메테 그리고 칼리스트 등 4개의 갈릴레오 위성에 카메라 초점을 맞춰 정확한 모양등을 밝혀냈다. 일반적으로 지구촌에서도 쌍안경을 이용해도 관측할 수 있는 갈릴레이 위성들에 대하여 보이저 우주선이 관측한 결과는 다음과 같다. 「이오 위성에서는 화산이 그칠줄 모르고 솟아 오르고 있다.」 「에우로페 위성은 5~10km의 얼음층으로 덮여 있다.」 「가니메테 위성은 태양계에서 가장 큰 위성으로 그 직경은 5천3백km로 수성보다 크다. 가니메테의 질량의 50%이상이 물과 얼음, 규산염으로 된 암석이다. 표면에 널려 있는 분화구의 분포는 일정하지 않은데 이는 그들의 나이가 모두 일정하지 않다는 것을 입증하고 있다.」

보이저 우주선은 파이어니어호가 「지구의 그림엽서」를 싣고 간 것과는 달리 「지구인의 소리」를 탑재하고 떠났다. 「지구인의 소리」는 한장의 레코드판에 실려 있는데 지름이 30cm인 동판으로 알루미늄 재킷에 담겨 있다. 레코드 판에는 전자공학적인 신호음으로 표현한 1백50장의 사진

과 그림, 지구인들의 인사말, 베토벤의 교향곡 5번, 흑인 트럼펫 연주가 암스트롱의 연주, 어린이 울음소리, 고래·개·개구리등의 동물의 소리, 화산폭발음, 파도소리 등도 실려 있다. 이 레코드에는 바늘과 카트리지가 덧붙여 있어 어떻게 하면 소리가 나는지에 대한 그림설명까지 곁들여 놓았다. 현재 보이저 우주선은 태양계 밖을 나가지 않고 있지만 몇천년 혹은 몇백년 뒤에 우리 지구인이 보낸 우편물이 어느 우주인의 손에 들어갈지 모를 일이다. 인류는 무한히 높은 올림푸스산에서 천둥과 번개로 천지를 호령했다던 신화의 인물 제우스가 다스린 목성 왕국을 정복하려는 꿈을 중단없이 계획하고 있다. 1992년 2월에는 태양계 탐사선 울리시스호가 목성의 대기 끝부분인 3만7천5백km 지점까지 접근을 시도했다. 미화 7억5천만달러 짜리인 이 울리시스호는 태양풍과 자기장 등을 관측해 태양계의 전체 모습을 얻어내는 것이다. 또한 미국의 자존심을 약속한 갈릴레오호가 1995년 12월 목성여행 스케줄을 잡았다. 이 목성 탐사선이 지구의 대기압보다 30배 이상 높은 목성에 머무르는 시간은 모두 75분이다.

목성은 태양계 행성가운데 가장 큰 행성으로서 태양이 될 뻔하다 놓친 「차가운 태양」으로 손꼽히고 있다.

이 목성에는 두꺼운 가스층의 표면 상공에 두둥실 떠 있는데 일반적을 대적반이라고 부른다. 이 대적반은 행성의 대기가 만들어 내는 거대한 태풍의 현상으로서 6일에 한번꼴로 시계 반대방향으로 회전하고 있다. 크기는 폭 1만4천km, 길이 3만~4만km에 가깝다. 그리고 인류는 환상적인 고리와 유일한 대기를 가진 달을 거느려 화려한 족보를 자랑하는 토성도 정복했다. 토성 개척역시 보이저 시리즈에 의해 진행되었다. 보이저 1호는 1980년 11월 12일, 2호는 1981년 8월 25일 토성상공에 나타나 토성 관찰을 실시했다. 보이저 우주선은 토성 상공 1백만km 지점에 돌지해 들어가 황금빛 토성의 나체를 관찰하고 6개의 토

성 달관광을 했다. 보이저가 토성 상공에 나타났을 때 외부 온도는 섭씨 영하 1백80도를 육박하는 극한의 상황이었다. 그러나 지구의 사자 보이저 우주선의 모든 작동은 순조롭게 풀렸다. 보이저는 우주의 동토의 황국 토성에서 목성처럼 화려하지는 않지만 구름이 초속 1백50m의 속도로 움직이고 있음을 관찰했고 지구에서는 4개로 보이는 고리가 수천~1만개에 이른다는 사실도 지켜보았다. 이때 보이저는 토성 고리 밑으로 들어가 고리들과 실지 부딪쳐 보기도 했다. 우아한 고리의 주성분은 수mm~수m 안팎의 얼음 알갱이와 암석조각으로 밝혀졌다. 여기서 한 발짝 더 나가 보이저 우주선들은 토성의 달 타이탄에 눈을 돌렸다. 타이탄은 토성의 달 가운데 가장 큰 것으로 지름은 5백km이다. 그리고 대기를 가지고 있는 유일한 달이다. 타이탄의 대기는 주로 질소(99%)로 되어 있으며 표면 온도는 섭씨 영하 1백83도이다. 토성은 태양계에서 두번째로 큰 행성이다. 지름은 약 12만km로 지구 지름의 10배가 되며 무게는 지구의 95배이다. 목성을 많이 닮은 토성에도 목성에서 볼 수 있는 강풍인 제트류가 존재한다.

XI. 하늘에 띄운 정거장

우주개발 선진국은 지금 「우주정거장」 마련에 총력을 기울이고 있다. 초기 형태의 우주정거장은 우주에 설치된 상설 우주 실험실 여기에서 새로운 효능을 가진 제약, 반도체·신소재 등 신물질 창출이 주도되고 있다. 최초의 우주정거장은 미국 국적의 「스카이랩」이다. 스카이랩의 건설장비는 1973년 5월 15일 케네디 우주센터를 출발한 새턴 5호 로켓으로 운반했다. 스카이랩 설치 당시 뜻하지 않게 작은 사고가 발생하여, 미항공우주국(NASA) 관계자들을 당황하게 했다. 소형사고로 우주정거장 스카이랩 안의 실내 온도가 섭씨 50도를 육박하여, 찜통을 방불케 했다. 이는 발전 시스템의 부족으로 냉방장치를 할 수 없었

기 때문이다. 미항공우주국은 1973년 5월 25일 우주비행사 곤란드 등을 우주정거장 「스카이랩」의 수선 부대로 급파했다. 곤란드는 아폴로 12호를 타고 달에 갔다온 우주 주행 경력을 가지고 있는 베테랑급 우주 비행사이다.

곤란드 일행은 스카이랩에 도착하여, 태양 전지판 하나가 부서져 날아가 없어진 것을 발견하고 태양에서 쏟아지는 직사광선을 임시방편으로 막기위해 우주정거장을 모두 양산형 덮개로 씌웠다. 따라서 우주정거장의 실내 온도는 인간이 거주하기에 알맞는 온도를 유지했다.

곤란드 등에게는 지구촌에서 파견한 최초의 「우주미장이」란 꼬리표가 붙여졌다. 그들은 수선을 모두 마치고 우주정거장 스카이랩을 곧바로 탈출한 것이 아니고 20일을 체류했다. 그뒤 안락한 우주 기지 스카이랩에는 수많은 우주인들의 발길이 끊이지 않았다. 1973년 7월 28일 빈선장이 이끄는 우주 방문단이 우주정거장에 59일을 머물고 돌아왔다. 또한 곧 바로 11월 16일 카선장 일행이 지구를 출발, 84일 1시간16분을 체류하는 대기록을 세웠다. 스카이랩은 신기록 행진을 거듭하다 만 6년만에 문을 닫았다. 때는 1979년 여름 스카이랩이 지구 대기권에 진입하는 순간 요란스런 불꽃을 내며 산산 조각이 났다. 다행히 그 파편들은 호주의 무인촌에 떨어져 인명피해는 없었다. 스카이랩은 우주에 있으면서 여러가지 기록을 올렸다.

그 가운데 미국 고등학생이 제안한 「무중력 상태에서 거미가 지구에서와 똑같이 그물을 칠 수 있을까」라는 실험이 가장 인기를 모았다. 우주정거장 스카이랩으로 출장간 거미의 이름은 「아라베라군」이다. 우주로 외출 나온 아라베라군은 처음 얼마동안은 어리둥절한 표정을 짓다가 시간이 지나자 지구에서 마냥 그물을 치기 시작했다. 우주 그물은 '감탄사를 연발할 정도로 아름다웠다. 이를 지켜보던 우주비행사들은 모두 환영의 박수를 쳤다. 현재 우주에는 소련 국적의 최신행

우주정거장 「미르」(MIR)가 정박돼 있다. 1986년 2월 19일 발사된 미르는 6개의 도킹(docking) 장치가 부착돼 있다. 미르의 무게는 20t이며 최대 지름 4.15m 길이 13.1m의 원통형이다. 태양전지판넬길이는 29.7m이다. 한꺼번에 거주 할 수 있는 승무원수는 5~6명. 미르는 지상 1백72~3백 1km를 오르락 내리락하며 우주에 머물고 있다. 공전주기는 89분이다.

미르 승무원들의 임무교대는 4~6개월마다 실시되고 있다. 구소련은 미르 우주기지의 승무원들을 교대할 때마다 고가의 경비를 받고 외국 우주관광객을 동승시켜 미르 운영비를 보조해 왔다.

초대받은 외국인은 미르에 새로 부임해가는 승무원과 함께 갔다가 며칠뒤 지구로 귀환하는 전임 승무원과 같이 지구로 돌아온다.

미르에 최초로 초대된 외국인은 일본 NHK 방송의 아키야마 도요히로기자이다. 그는 1990년 12월 미르를 방문했다. 구소련의 우주 정거장 미르에서 하마터면 「우주미아」를 방출할 뻔한 사건이 발생하여 지구촌을 떠들썩하게 한 사건을 기억할 것이다. 1991년 10월과 11월 연거푸 미르행 우주왕복선이 발사될 예정이었다. 1991년 10월 소유즈 TM13호가 선장 보르코크와 기술비행사 카레다외 오스트리아인 1명을 초청, 미르로 떠날 예정이었다. 그해 11월 소유즈 TM14호는 선장 코르잔과 기술비행사 알렉산드르프외 카자흐인 1명을 초대손님으로 동승시킬 계획이었다.

그런데 1991년 구소련 정부가 갑자기 우주예산을 감축, 두차례의 발사를 한차례로 줄이고 기술비행사 제도를 취소해 버렸다. 따라서 초대 손님이 2명으로 늘어나는 바람에 지구 귀환을 못한 우주인이 있었다.

1991년 5월 18일 지구를 떠나 우주정거장으로 출장 나간 기술 비행사 크리카료프(33세)가 그장본인이다.

그는 원래 미르에서 5개월만 우주 체류를 마치 고 소유즈 TM13호편으로 간 보르코크프와 임무

교대를 하기로 되어 있었는데 다음 우주 항공편이 올 때까지 만신창이가 된 몸을 이끌고 꼼짝없이 기다려야 했다.

결국 크리카료프는 우주 출장기간이 5개월에서 10개월로 늘어났다. 그가 지구로 돌아왔을때는 그의 조국 구소련은 지구상에서 사라지고 없었다. 구소련의 우주정거장 미르는 재정난에 허덕여 경매시장에 나와 있는 상황이다.

1984년 1월 미국의 레이건대통령은 연두교에서 10년안에 일본 독일 이탈리아 캐나다등의 공동 참여하는 국제 우주정거장을 건설할 계획이라고 발표했다. 1987년 7월 20일 미국의 부시대통령도 아폴로 계획에 따른 달착륙 20주년 기념연설을 통해 「21세기 우주건설 계획」을 상세히 밝힌 바 있다. 발표에 따르면 미국은 우선 미래형 우주 정거장 「프리덤」을 건설하여 이를 항구적인 우주기지로 삼고 달 기지 건설 현장으로 활용하겠다는 것이다. 그리고 화성의 유인 비행도 실현할 작정이다. 미항공우주국이 주축이 돼 마련할 우주정거장 「프리덤」은 고도 약 400km의 궤도를 주행하는 우주실험실이다. 프리덤은 지붕 또는 교량 건설때 쓰이는 트러스트로 기초를 세우고 내·외부 치장은 탄소섬유·에폭시수지 등의 복합 재료를 사용한다. 프리덤 양끝에는 네쌍의 태양전지판이 설치되고 중심부분에 4개 동을 세운다.

4개의 동 가운데 3개는 실험실, 1개는 거주동으로 사용하게 된다. 프리덤에는 승무원이 장기간 우주에서 생활할 수 있는 각종 설비를 갖춰 쾌적한 작업 환경을 제공할 예정이다. 프리덤 건설에 필요한 원자재와 장비들은 1995년부터 운반할 계획이다. 우주수송은 모두 29차례에 걸쳐 이루어진다. 프리덤에서는 우주의 무중력이 인체에 미치는 영향조사, 폐쇄된 상태계의 생명유지 장치 실험등을 추진한다. 장기간 무중력 상태에 노출되면 혈액양이 줄고 심장기능이 약해지고 다리근육이 가늘어지고 칼슘이 뼈에서 빠져나가 다양한 문제를 발생한 사실을 보다 집중적으로 연구실험

할 예정이다. 프리덤 실험은 미래의 화성 유인탐사여행에 적용된다. 화성까지는 미래의 원자력 로켓을 사용해도 5백일이상 걸린다. 이때 우주환경도 문제지만 한정된 좁은 우주선 안에 연료·식량·산소·물 등을 필요한 만큼 실을 수 없게 돼 식량외의 물 산소등은 우주선안에서 재생, 사용해야 한다.

멀지 않은 미래에 인류는 인구문제, 자원고갈 그리고 식량부족등 절박한 문제에 직면하게 될 것으로 과학자들은 예측하고 있다. 이러한 문제의 해결책으로 우주도시건설이 시급하다고 미국 프린스턴대 제럴드 오닐 교수는 주장한다. 이 우주도시의 최적지 물색이 진행되고 있는데 지구와 달을 한 번을 이룬 정삼각형의 꼭지점이 중력을 덜 받아 가장 유력시 되고 있다. 이 꼭지점을 전문 용어로 라그랑지점이라 한다. 이 라그랑 지점에 우주도시를 건설할 경우 지구와 달이 태양계에서 사라지지 않는 한 영원히 파괴될 염려는 없다는 것이다.

그리고 우주도시 건설자재는 모두 달에서 채굴하여, 제조된다. 알루미늄 광석 굴착기등을 달 표면에 설치해 각종 부품들을 제작할 계획이다. 오니교수는 「이 우주도시 입주는 2030년경에는 반드시 이루어져야 현재의 인구 증가문제를 해결해 줄 수 있다.」고 주장한다.

Ⅹ. 우주선상의 일상생활

미국과 유럽등에서는 가끔 미래의 우주 관광단을 모집하는 이색광고가 눈길을 끄는 것을 볼 수 있다. 우리도 한국 국적의 인공위성 「우리별 1호, 2호」를 보유, 남의 나라 이야기 같던 우주 관광이 현실로 성큼 다가서고 있음을 느낄 수 있다. 우주선상의 일상생활은 어떻게 펼쳐지는지 알아보자.

우주궤도의 환경은 지구와는 너무나 판이하게 다르다. 그곳은 무중력과 진공상태만이 존재한다. 사람의 골격과 근육조직은 인체의 무게에서

나오는 힘을 지탱할 수 있게 되어있고 심장과 혈액순환계통은 중력에 대항해 혈액을 뿜어내 신체의 각 부분에 보내게 되어있다.

그러나 우주선에서는 영 다른 환경에 적응해야 한다. 우주선에서는 지상에서 몸무게 60kg인 사람이 무중력 상태로 인해 체중이 되고 사람의 무게를 받쳐주는 척추는 이곳에서는 별 쓸모가 없어 척추를 구성한 뼈들이 풀려나와 키는 2~5cm 가량이 커진다.

무중력상태에서는 신체의 아래부분의 피가 위로 올라와 얼굴이 붓고 눈은 작아진다. 얼굴의 주름살은 말끔히 사라지고 허리는 2~4cm가량 늘어난다. 발은 작아져 지상에서 신고 간 구두는 헐렁해진다. 또한 입맛이 없어지고 심장운동이 대폭 감소된다. 그래서 장기간의 우주에 체류하고 지구로 돌아온 우주인의 몸무게는 10kg정도 줄어든다. 우주인의 체중감소는 바르셀로나 올림픽 마라톤에서 금메달을 획득, 영광을 차지한 황영조 선수가 마라톤 전 코스를 주파하며 흘린 땀으로 소모한 체중보다 훨씬 많다. 일반적으로 우주비행사들이 지구로 귀환할 때 입가에는 미소를 짓고 있지만 열악한 우주환경으로 거의 망가진 몸을 가지고 있다.

지구에 도착한 순간 우주인들은 지구중력이 힘겨워 일어서는 일조차 어렵다. 환영의 꽃다발마저 귀찮을 정도이다.

우주에 간 우주인들은 갑자기 무중력 상태에 직면하면 현기증과 구토증등의 「우주병」이 일어난다. 우주병을 일명 우주적응 증후군(space adaptation syndrome)이라고 말한다. 미항공우주국 의학연구팀 통계에 따르면 우주인의 30~50%가 우주적응 증후군에 시달린다고 한다. 또 우주적응 증후군 가운데는 압력변화를 감지하고 우리신체의 균형을 조정해 주는 귀의 본래 기능을 잃어버리고 눈의 상하 좌우 감각기능이 없어지는 증세가 있다. 눈은 위치신호를 뇌신경에 전달하는 아주 중요한 기능을 하는 기관이다. 눈과 귀가 서

로 엇갈린 신호를 보내 뇌가 일대 혼동을 일으키는 우주적응 증후군 현상도 있다. 우주 적응 증후군은 체류날짜에 따라 증상의 정도가 다르다. 1982년 12월, 2백11일간의 정거장 우주비행 체류 기록을 세우고 지구로 귀환한 소련의 우주비행사들은 무중력 상태의 과잉 노출로 근육이 축 늘어져 지구에 귀환한지 1개월이 지날때까지 건강을 회복하지 못했다. 극한 우주환경에서 살아남기 위해서는 하루도 빠짐없이 특수운동을 해야한다. 가장 이상적인 우주운동은 어깨와 허리를 고무벨트로 우주선 바닥에 고정시켜두고 앉았다 일어섰다 하는 동작을 반복하는 「뽀뽀 벨트운동」이다.

이 뽀뽀 벨트 운동은 우주에서 힘든 육체노동을 하는데도 중력이 없어 뼈와 근육이 약해지고 기능이 떨어진 것을 막을 수 있다. 우주선내의 식탁에 오른 식사 메뉴는 시대에 따라 많다는 것을 발견하였다. 우주인들이 하루 섭취해야하는 에너지는 약 3천칼로리이다.

무중력상태에서는 행동이 자유롭지 않아 필요 이상의 운동을 해야하기 때문에 체력소모가 크다. 현재 우주선 식탁에는 1백여가지의 메뉴가 오른다. 이 가운데 상당수는 진공건조 또는 탈수 처리시켜 무게를 최소한으로 감소시키고 먹을때 물을 섞어 먹는다. 야채 수프 스파게티 햄버거스테이크 스크램블에그 배 바나나 새우 커피 홍차 등이 여기에 속한다. 식수는 연료전지에서 나온 산소와 수소를 결합시킨 물이다.

이때 산소와 수소분자가 결합할 때 발생한 에너지는 전력으로 사용한다. 지상의 맛을 그대로 맛볼 수 있는 메뉴는 땅콩 버터 크래커 쿠키 등이 있다.

우주식사 시간은 그야말로 가관이다. 우주인들이 구두바닥을 우주선에 고정시키고 서서 먹는 우스운 광경을 볼 수 있다. 앉아서 먹으면 몸이 자꾸 뒤로 기울어지기 때문이다. 우주는 절대금지 구역이다.

우주선안에서는 샤워나 목욕을 할 수 없다. 그

리하여 우주인들은 몸을 물수건으로 닦아내는 정도가 고작이다. 이는 물을 절약하기위한 작전이기도 하지만 우주선안에 신고 갈 물품이 너무 많아 목욕탕 시설을 갖추지 못하기 때문이다. 승무원들에게는 7장의 손타월과 3장의 일반 타월이 지급된다.

그러나 우주배설 시스템은 최첨단 발명품들이다.

「화장실」이란 단어 대신에 「폐기물수거 시스템」이라고 부른 배설 기구는 초기에는 소독용 화학약품이 들어있는 봉지를 사용했다. 현재는 커튼을 치면 완전한 화장실이 되는 남녀 공용 폐기물 수거 시스템을 사용하고 있다. 이 시스템은 팬을 돌려서 강한 바람으로 배설물을 빨아내 원심력을 이용, 재빨리 고체 덩어리로 만들어 버린다. 이 우주 폐기물 배설 시스템은 1시간에 4사람까지 사용할 수 있다.

상하·좌우 개념이 없는 우주에서는 잠달 때 특별한 방위나 자세가 필요없다. 똑바로 눕거나 앉어진 채로 또는 서서 잘 때나 아무런 중력을 받지 않아 별 차이가 없다. 우주선안에서는 취침시간이 따로 없다. 실내가 항상 밝기때문에 눈가리개와 귀막이를 끼고 몸이 떠 돌아다니지 않도록 아무곳에나 고정만 시켜두면 된다.

침낭을 사용하지 않을 경우는 팔이 공중으로 떠올라가 이리저리 흔들리지 않도록 허리 벨트에 끼어 놓는 것이 안전하다. 한편 손톱 발톱은 지상에서는 1주일에 한번 정도 깎게 되지만 우주에서는 손톱이 늦게 자라 한달에 1회면 충분하다. 우주인 개인사물함에는 세면도구가 든 주머니가 있는데 여기에는 소톱깎이외에 칫솔 치약 면도기 면도크림 칼 이쑤시개용 실 머리빗 머릿속 등이 들어있다.

• 창간호부터 3회에 걸쳐 기획연재물로 수록한 본 원고 독자들로 하여금 우주과학에 대한 흥미와 관심을 갖게하기 위하여 서술식으로 집필하였는데 조금이라도 도움이 되었으면 하는 바람으로 연재를 끝냅니다. 다음호부터는 더욱 흥미있는 주제로 연재물을 준비하고 있습니다.

- 필자 -

筆者紹介

▲ 최 규 흥

<학 력>

- 1972년 2월 : 서울대학교 문리과대학 천문기상학과 (이학사)
- 1980년 5월 : 미국 University of Pennsylvania 대학원 천문학과(Ph.D.)

<경 력>

- 1972년 3월 ~ 1974년 1월 : 서울대학교 문리과대학(조교)
- 1979년 5월 ~ 1979년 8월 : 미국 University of Pennsylvania(조교)
- 1980년 3월 ~ 1981년 2월 : 미국 Communications Satellite Corporation(연구원)
- 1981년 3월 ~ 1981년 8월 : 미국 COMSAT (수석연구원)
- 1981년 8월 : 과학기술처 해외과학자 유치계획으로 귀국
- 1981년 8월 ~ 현재 : 연세대학교 이과교수(조교수, 부교수, 교수)
- 1982년 1월 : 과학기술처 한국에너지연구소
- 1982년 2월 : 소련 첩보위성 COSMOS 1402호 추적반 (인공위성 추적반장)
- 1984년 4월 ~ 1984년 4월 : 한국천문학회 평의원
- 1984년 12월 ~ 현재 : 대한원격탐사학회 이사
- 1997년 9월 ~ 1989년 8월 : 연세대학교 천문기상학과장
- 1990년 4월 ~ 현재 : 한국우주과학회 부회장
- 1991년 9월 ~ 현재 : 연세대학교 천문대기과학과 학과장
- 1994년 4월 ~ 현재 : 한국천문학회 회장