

일본의 우주산업 (1)

우주개발 탐사의 역정

근대 로켓의 등장

로켓은 광대한 우주 공간에 사람과 물자를 수송할 수 있는 유일한 우주수송수단이다. 근년, 세계의 많은 나라들이 경쟁적으로 힘을 쏟

고 있는 우주의 개발 및 이용활동은 이 우주수송수단, 즉 근대로켓의 등장에 의해 가능하게 되었다. 자연의 이치로서, 우주개발의 역사는 로켓 개발의 역사로부터 시작된다.

13세기경, 흑색화약을 사용한 원시적인 로켓무기가 중국에서 사용되었다고 전해지고 있다. 그러나, 화전으로 대표되는 이 종류의 무기가 과학적인 뜻에서 과연 로켓이었던지 아닌지에 대해서는 이론의 여지가 있어 단정에 문제가 있다. 이 중국의 기술은 그후 유럽에 전해져서 개량되어 무기로서 쓰여졌으나, 명중율이 총포보다 뒤떨어지기 때문에 그다지 도움이 되지 않았다.

19세기말경부터 20세기초에 걸쳐 로켓에 의한 우주비행의 가능성을 추구하는 세사람의 과학자가 나타났다. 구소련의 콘스탄틴, E. 치올코

일본의 항공기산업을 6회에 걸쳐 연재한데 이어 이번에는 일본의 우주산업에 대한 발전사와 현황을 수차례에 걸쳐 알아보기로 하여 그 첫회를 내보내게 되었다. 우주산업 분야는 미국과 구 소련이 원채 양 선단에 위치하기 때문에 여타국 어디나 미미하다. 그중에서도 일본은 후발국이지만 그들은 발달된 공업력을 기초로 H2 로켓의 발사에 성공하여 곧 우주부문에서도 선두에 설 계획을 가지고 있어 우리에게 많은 것을 시사해 줄 것같아 일독을 권한다.

<편집자주>

프스키, 미국의 로버트. H. 코다트 및 독일(현재의 루마니아 출생)의 해르만, J. 오베르트이다. 이 선구자들의 성과를 이어받아 우주비행의 길을 개발한 것이 독일의 폰 브라운 박사와 V-2호 로켓이었다.

제2차대전중 폰 브라운을 중심으로한 독일군의 기술진은 보복무기로 V-2로켓을 개발했다. 전장 14m, 발사시 총중량 13톤, 약 300km의 거리에 50kg의 탄두를 운반할 수 있는 본격적인 로켓이었다.

1942년 10월 발사에 성공하고 최고속도 마하 5의 속도로 약 85km의 고도에 도달하여 사상 최초로 대기권을 돌파하여 우주공간을 비행했다. 액체연료 사용로켓으로 관성유도등 V-2호의 기술은 당시의 세계 기술수준을 크게 넘어선 획기적인 것이었으며 오늘날의 대형우주로켓

의 출발점이 되고 있다. V-2호의 기술은 전후 미국 및 소련으로 옮겨진 기술자와 함께 이 양대국에 인계되고, 그후 세계의 우주개발에 크게 공헌했다.

달나라에의 도전

1957년 10월 소련은

세계 최초의 인공위성 스푸트니크 1호를 쏘아올렸으며 11월에는 라이카 개를 실은 스푸트니크 2호를 쏘아올렸다.

미국은 약간 뒤쳐져 1958년 1월에 익스플로러 1호를 쏘아올렸으며, 이어서 같은해 3월에는 밴저드 1호를 쏘아올리는데도 성공했다. 또 같은해 10월 미국은 항공우주국(NASA)을 신설하여 우주개발의 신체제를 갖추었다. 이로써 양 강대국은 국위를 건 우주개발경쟁을 시작하였다.

소련은 처음 유인비행, 우주유영, 달의 연착륙등, 새로운 우주분야에서 미국을 한발 리드하고 있었다. 1969년 1월에는 소련이 사상 처음의 유인우주선간의 도킹에 성공했다.

이에 대해 미국은 머큐리, 제미니 양 유인비행계획에 이어 1961년 인간을 달에 보내기 위한 아폴로계획

을 개시했다. 국가의 위신을 건 아폴로계획을 위해 개발된 것이 세턴 V형 로켓이다. 전장 111m, 발사시의 총중량 2,900톤, 지금까지 실용화된 세계 최대의 로켓이었다. 미국은 이 거대한 로켓에 의해 1969년 7월 20일, 인류 최초의 달표면 착륙에 성공하여 우주개발사상 대단히 큰 발자취를 남겼다.

그러나, 여기서 미국과 소련의 국위를 건 우주경쟁시대는 일단 종말을 고하게 된다. 너무나 방대한 비용에 대한 비판이 미국민들 사이에서 일어나 생활에 직결하는 실 이용면과 국제협력을 중시하는 우주개발의 움직임이 강조되게 되었다. 미국의 아폴로와 소련의 소유즈 양 우주선의 도킹(1975년 7월)은 그 단적인 예의 하나이다. 또 인공위성의 실 이용면에서의 유용성을 널리 인식하게 되어 세계 규모의 기상관측, 통신지구관측, 항행관제 등을 하는 각종 실용위성이 차례차례 쏘아올려지게 되었다.

유인위성기술의 성숙

이와같은 와중에서 미국은 아폴로계획에 이어 국가 프로젝트로서 유인, 재사용형 스페이스셔틀의 개발에 착수했다. 1981년 4월, 스페이스셔틀의 첫 비행에 성공하여 스카이라버계획이라 잠시 중단하고 있던 유인우주비행을 재개함과 동시에, 대규모의 우주수송을 빈번하게 시행하는 길을 열었다.

1968년 1월 28일, 25회째의 비행을 향한 쉘린저호가 발사직후, 고체로켓의 상태가 좋지않아 공중에서 폭발하여 일본계 3세의 오니즈카대령을 포함한 승무원 7명 전원이 사망했다. 이 사고때문에 NASA는 2년 8개월간에 걸쳐 설계변경과 기체보수 작업을 추진하였으며, 1968년 9월 29일 디스카버리호의 발사와 함께 셔틀의 비행을 재개했다. 이 스페이스셔틀은 미, 일, 유럽, 캐나다의 국제협력으로 개발이 추진되고 있는 항구적 유인우주정거장의 수송수단으로서도 사용될 예정이다.

그간, 소련은 유인우주활동을 계속하였으며, 소유즈 로켓에 의해 우주 스테이션 밀호에 우주비행사를 보내 과학관측, 재료실험, 생명과학, 우주의학의 분야에서 실적을 쌓아올리고 있다. 또 초대형로켓 에네저아호의 개발에도 성공하였으며, 이것은 「밀」에의 물자수송이나 개발중인 소련판 스페이스셔틀의 발사에 사용될 예정이다.

1991년말 소비에트연방 소멸에 따른 경제상의 혼란과 불황으로 인해 1992년 7월 현재 러시아를 중심으로 하는 구 소련 구성국의 우주활동은 일시 정체하고 있다. 그러나 지금까지 국가의 위신을 걸고 구축해온 기술기반을 기초로 일본을 포함한 서방제국과의 국제협력에 의한 우주활동을 강력하게 추진할 것으로 보고 있다.

유럽과 중국의 동향

한편, 유럽에 있어서는 1964년 유럽, 로켓개발기구(ELDQ : 7개국)과 유럽우주연구기구(ESRO : 10개국)가 설립되어 약 10년간에 걸쳐 우주개발 협력을 추진했으나 성공하지 못했다.

로켓의 발사에 실패를 거듭한 후, 1975년 5월, 상기 두개의 기관을 해산 합병하여 보다 강력한 실시기관인 유럽우주기구(ESA)을 설립했다. ESA는 프랑스, 독일, 이탈리아를 위시하여 13개국으로 구성되어 아리안 로켓을 개발하여 실용위성의 발사를 적극적으로 추진해 왔다. 현재 아리안 4호까지 실용화 되고 있으며, 이 로켓을 이용하여 민간의 아리안 스페이스사가 세계의 상업위성발사 서비스분야에서 크게 리드하고 있다. 아리안4호는 정지궤도에 약 2,3톤의 위성을 쏘올릴 수가 있으나 ESA는 다시 대형의 아리안5호로켓을 개발하고 있으며, 이것을 사용하여 장래 유럽판 스페이스셔틀 「엘르메스」를 쏘올릴 계획을 추진하고 있다.

중국은 1970년, 장정1호에 의해 최초의 인공위성을 쏘아올려 일본에 이어 세계에서 다섯번째의(자력) 인공위성 발사국이 되었다. 현재 장정 3호(전장 43m, 3단식 액체로켓)에 의해 통신위성등 외국의 상업위성발사 서비스분야에 진출하고 있다. 또 중국은 궤도상에서의 회수실험도 하는데, 우주개발에 적극적으로 나서고 있다.

제2차대전 말기에 일본은 유인로켓이 오오카와 로켓전투기 슈스이의 개발 시험제작에 착수했었다. 그러나, 실전에 사용되지 못하고 종전을 맞이했다. 로켓의 본격적인 연구 및 개발은 전후 10년 가까이 지난 후에 시작되었다. 전후 일본의 우주개발의 행보는 다음 장에 기록하는 바와 같다.

관측로켓에서 우주과학으로

제2차대전중 일본에서도 군에서 로켓의 연구는 실시되고 있었으나, 패전에 의해 항공기술을 위사한 로켓 연구는 일절 금지되었고 항공공학자들은 자기 전문에 가까운 영역으로 흩어져 갔다.

펜슬, 로켓의 탄생

1952년의 대일평화조약의 발효에 의해 일본이 독립했을 때, 세계의 하늘은 제트기시대에 들어서고 있는 중이었다. 영국의 제트여객기 코멧트 1은 1949년에 데뷔하고 있었으며, 프랑스의 카르벨도 설계가 시작되고 있었다. 전후 여러분야에 흩어진 항공공학의 전문가들은 다시 일본에 되돌아온 학문의 자유를 배경으로하여 속속 제트기의 연구에 몰려들기 시작했다.

그러나, 1953년초부터 약 반년간을 미국에서 보낸 동경대학 생산기술연구소의 이또가와 히데오교수는 다른 생각을 가지고, 귀국후 동연구소장

에게 진언하여 우주를 자유롭게 날아다닐수가 있는 로켓의 연구를 개시했다.

장래의 수송기로서 항공기를 대신하는 초음속, 초고공층을 나는 비상체를 만들려는 이또가와히데오박사의 「로켓기구상」에 관심을 가진 젊은 연구원들이 전문분야를 넘어 많이 모여들었으며, 1954년 2월 5일, AVSA연구반이라는 연구그룹을 발족시켰다.

1954년에 AVSA연구반은 연구비 60만엔을 받아 고속충격풍동의 건설과 로켓, 텔리미터장치의 연구를 지향하여 그 활동의 제일보를 내디디게 되었다.

그것과는 별도로 문부성으로부터 보조금 40만엔과 통상성으로부터 후지정밀(지금의 닛산자동차)에 보조금 230만엔이 나오게 되었다. 도합 270만엔으로 많은 로켓이 시험제작되어 공장에서의 연소시험을 거쳐, 지름 1.8cm, 길이 23cm, 무게 200g의 펜슬(연필)로켓이 탄생했다. 펜슬로켓의 추진용 화약은 소위 더블베이스(무연화약)이다. 니트로글리세린과 니트로셀룰로스를 주성분으로 하여, 여기에 안정제와 산화제를 적당이 혼합하여 뒤섞어 반죽하여 떡과 같이 만든 것을 압신기에 넣어 압출하는 방식의 것이었다.

최초의 수평발사 시험

공장내의 연소실험에 의해 내압 112 기압, 연소시간 63밀리초, 추력

20kg 등을 확인한 후, 다음해 3월 11일 고꾸부지시 신중양공업의 폐공장터의 총기시사용 비트에서 펜슬로켓 최초의 수평발사를 하고 이어 4월 12일에는 관계관청, 보도관계자 입회하에 공개시험 발사를 실시했다. 연필로켓이라고 부른 이 최초의 로켓은 길이 약 15m의 발사대에서 수평으로 발사, 가느다란 철사를 붙인 종이 스크린을 차례차례 관통하여 건너쪽의 모래밭에 꽂혔다. 도선을 차르는 시간차를 전자오실로스코프로 계측하여 로켓의 속도변화를 측정한다. 또 종이를 관통한 꼬리날개의 방향에서 스핀을 측정한다. 여기에 고속도 카메라의 도움을 얻어 속도, 가속도, 로켓의 중심이나 꼬리날개의 형상에 의한 비상경로의 엇갈림등, 본격적인 비상실험을 위한 기본 데이터를 얻었다.

이 수평시험발사는 약 10일간 계속되었으며 29대 모두가 성공을 거두었다.

고꾸부지시에서의 실험후는 지바의 생산기술연구소에 있던 50m의 선박용 실험수조를 개조한 비트를 이용했는데 길이 300mm(펜슬 300)의 2단식과 꼬리날개가 없는 것 등을 수평발사하여 경험을 쌓았다.

이 실험이후 로켓발사의 무대는 아끼따현의 미찌가와해안으로 옮겨진다. 미찌가와는 1966년 8월에서 1962년에 이르기까지 일본 로켓기술의 온상 역할을 계속했다.

미찌가와에서의 역사적인 제1회

실험은 펜슬의 경사형 발사였다. 그런데 점화직전, 꼬리날개 밑의 받침이 불완전했던 펜슬은 런처에서 모래밭에 굴러떨어져 모래사장을 꽃밭처럼 기어 돌아다녀서 지금까지와 같이 수평비행이 되고 말았다. 즉시 받침을 강화한뒤 재도전하여 펜슬 로켓은 사상 처음으로 중력과 공기 저항의 장해 속에서 아름답고 가느다란 현영기를 남기고 여름의 더운 하늘을 날아 올라갔다. 도달고도 600m, 수평거리 700m, 비상시간은 23초였다.

베이비 로켓의 시대

그 전년인 1964년 봄 로마에서 제2차대전후 처음으로 국제지구관측년(IGY)의 준비회의가 개최되었다. 이 IGY는 세계의 모든 과학자들의 참가에 의해 통일적한 공동관측을 하고 지구의 전체상태를 명백하게 하려는 프로젝트이다. 로마회의는 제3회로 대전후의 비약적인 기술혁신을 배경으로 하여 승전국인 미국, 영국, 소련의 강력한 리더십하에 개최하게 되었다. 그 최초의 준비회의가 로마에서 개최하게 된 것이다. 그 회의에서 제안된 내용중 ①남극대륙의 관측 ②관측로켓에 의한 대기권상층의 관측등 두가지 특별프로젝트가 들어가게 되었다.

이 IGY에 일본도 로켓에 의한 대기관측에 참가하자는 일군의 과학자들이 있었다. 또 일본의 로켓 그룹이 펜슬조차 가지지못한 시대의 일

이다. 이렇게 하여 펜슬을 개발한 AVSA그룹은 IGY의 일본참가를 수행하는데 결정적인 임무를 하게 되었다. 일본의 우주개발은 그 초창기 시대부터 우주과학과 우주공학이 튼튼하게 손을 잡은 모습으로 그 험준한 길을 걷기 시작한 것이다.

펜슬에 이어서 더블베이스 추진 화약의 두번째는, 외경 8cm, 전장 120cm, 무게 약 10kg의 2단식 베이비 로켓이었다. 베이비에는 S, T, R의 3종이 있으며, S형에서는 발연체를 채워 그 분출연기의 광학추적에 의해 비상성능을 확인했다. T형은 일본 최초의 텔레미터 탑재 로켓이며, R형은 탑재기기의 회수에 성공했다.

가빠 로켓 성공

IGY에 당당하게 참가하는데는 적어도 고도 60~100km에 도달하지 않으면 안된다. 로켓관측반의 멤버들은 베이비형 로켓을 되풀이 발사하여 개량을 거듭하여 최소한의 고도에 도달할 수 있는 로켓을 개발하기 위한 기초데이터를 축적해 나갔다.

AVSA그룹의 당초계획에서는 베이비에 이어서 알파 → 베타 → KC(가빠) → 오메가로 순차 대형화를 도모하여, 오메가형으로 20kg의 관측기기를 100km의 고도까지 올릴 것을 목표로 하고 있었다. 그러나 IGY에 임시 변통하기위한 연구개발의 템포를 빨리해야 할 필요가 생겨

도중을 생략하여 K형으로 추진한 것이었다. 가빠는 일본 어린이가 좋아하는 상상의 동물로 가빠하고는 관계가 없으나 어감이 대단히 유모러스하여 일반적으로부터 이 별명이 대단히 사랑을 받았다.

가빠 로켓의 개발

펜슬, 베이비의 요람시대를 거쳐 겨우 동경대학 생산기술연구소 그룹은 가빠(KC)형 로켓의 개발에 들어갔다.

K-1형에서 K-5형까지 잇따른 시험적인 개발을 거쳐, 1968년 6월 드디어 고도 60km에 달하는 K-6형 로켓이 탄생했다. 제1단 직경 25cm, 제2단 직경 16cm, 전장 5.4m, 중량 255kg이었다. K-4형까지 사용되고 있던 더블베이스 추진화약을 대신하여 새로 개발된 콤포지트계 추진화약이 60km의 고도까지 올라가게 했다. 그러나 신추진화약의 개발도 순조롭게 탄생된 것은 아니다. 더블베이스는 압출성형으로 만들기 때문에 모양을 자유롭게 만들수가 없고 크기도 직경 1cm 정도가 한도였다. 대형모타에 채우기위해서는 이 화약을 우산포지에 우산을 세우는 식으로 차곡차곡 연소실에 채우는 식이었다. <계속>