

# 제2세대 시험과 향후의 실용화

## 제2세대기

벨사가 만든 X-1 시험연료기 1~3호에 의해 음속 돌파 비행의 목표를 달성한 미공군당국과 NACA당국은 제2세대 시험연구기로 역시 벨사에 4대를 발주했다. 이번에는 각각 목적별로 X-1A, X-1B, X-1C, X-1D 등 각각 다른 명칭을 부여했다.

당초 알려진 이들 4개 기종의 시험목적은 A가 안정성과 조종성, B가 무장시험, C가 추진장치, D가 기록수립용등으로 계획되었으나 실제로는 다른 목적으로 변경되어 중도에 개발을 단념한 예도 있었다.

제2세대 X-1은 제1세대 X-1을 기초로 하고 있지만 구조는 매우 다르다. 그 대강을 적어보면 다음과 같다.

### (1) 공력

공력 주날개와 꼬리날개는 X-1의 1~3호기와 같은 8%두께의 주날개와 6%의 꼬리날개의 조합이 채용되어 평면과 면적이 모두 비슷했으나 목업 단계에서 개발이 중지된 C형만을 방향 안정을 강화하기 위하여 동체 하면에 배지느러미,

주날개 상하면에 대형의 핀을 장착할 예정이었다.

### (2) 구조

연료 용량을 늘리기 위해 동체는 제1세대 보다 주날개 전후에서 1.45m가량 연장 되었는데 이 연장은 모기인 B-29와 B-50의 앞바퀴 수용공간과 폭탄창고 벽사이에 들어가도록 정해졌다.

### (3) 엔진/연료관계

엔진은 제1세대 1~3호기와 같은 것으로 장비했으나 동체가 길어져 연료용량이 3호기 보다도 많아 액체산소가 1.893리터 물/에틸 알콜이 2.158리터, 터보 펌프용의 과산화수소도 140리터로 늘어 2세대기는 전력 작동시간이 4.67분으로 연장되어 고도 21,000m에서 마하2.47의 고속이 기대되었다.

### (3) 고압가스 시스템

제2세대기에서도 여러 시스템을 작동 시키는 고압질소를 싣고 있는 종래처럼 보틀식이 아니라 튜브 집합체로 했으나 나중에 X-2의 사고에 의해 다시 보틀 방식으로 되었다.

### (4) 조종실, 비행제어

조종실이 동체 윗부분에 튀어나오게 만들어지고 유리를 사용했고 조종사의 출입도 이 유리창을 열고 닫는데 의하도록 되었다. 초기에는 조종사의 구호를 위한 사출좌석이 아니었다가 X-1A의 후기 이후 B형 부터 장비되었다.

비행제어는 처음에 인력식이었으나 조종은 조종바퀴가 아닌 조종간에 의하도록 개조되었다. 이에따라 제2세대기는 자중이 약간 늘어 운용자중 3,296kg으로 되어 제1세대기 보다 무거워졌다.

## 실패는 성공의 전주

제2세대 X-1가운데 제일 먼저 완성된 기종은 기록수립용의 X-1D형이다.

1951년 7월에 에드워드 공군기지에 모습을 나타냈는데 이것은 계약후 3년이나 지난 때였다. 제1세대기의 기술을 이용한 것으로는 너무 시간이 오래걸린 셈이었다. 이유는 여러가지가 지적되었으나 터보펌프의 개발장착이 늦어진 때문으로 제1세대 3호기와 불과 3개월의 시간차가 있을 뿐이다.

X-1D는 51년 7월 24일 벨사의

지글러씨에 의해 모기인 EB-50A에서 이탈하여 최초의 활공비행을 했으나 착륙시에 앞바퀴가 파괴되어 수리후 공군에 인계되었다.

공군은 서둘러 수리한 뒤 곧 속도 비행에 들어갔는데 이것은 더글러스사에서 만든 D-558-2기가 X-1D에 도전하여 어찌면 X-1D가 먼저 마하2.0을 달성하기 위해서였다. 그렇다고 단계적인 속도 비행에 의하지 않고 단번에 마하2.0에 도전하기는 위험한 일이지만 제1세대기에서 기록을 세운 에베레스트 중령을 내세워 서둘러 마하2.0에 도전했다.

51년 8월 22일 X-1D기는 EB50A기에 매달려 이륙한 뒤 고도 2,134m에서 에베레스트 중령

이 X-1D기에 옮겨탄 뒤 고압질소의 압력이 떨어져 있는 것을 발견하고 비행을 중지했다. 공중에서 로켓 연료를 버리려는 순간 폭발이 일어나 X-1D기는 불꽃에 휩싸였고 조종사는 간신히 모기로 피난해 구조되었다.

공군은 X-1 3호기를 이용해 다시 한번 마하2.0에 도전했으나 또 다시 실패하여 제2세대 A형기가 완성되기까지 기다리지 않을 수 없게 되었다.

### 마하 2.44를 기록

제2세대 X-1A형기가 에드워드 공군기지에 나타난것은 D형의 사고가 있는지 1년이나 지나 53년 1

월이었다.

원래 X-1A형기는 NACA에 의하여 조종성이나 안정성 시험에 쓰일 예정이었으나 X-1D기와 X-1 3호기의 두가지가 모두 사고로 상실되어 부득이 A형을 기록수립용으로 전용하게 되었다. 공군에서 기록을 세운 뒤는 NACA로 보낼 예정이었다.

X-1A형기는 53년 2월 14일 벨사의 시험 조종사에 의해 첫 활공비행을 한 뒤 2월 21일부터 동력비행에 들어가 4월 25일까지 6회의 동력비행을 했으나 비행 제어에 문제가 생겨 마하1.0도 넘지 못했다. 이때 벨사의 X-2도 같은 동력비행을 실시중 돌연 폭발하여 조종사가 죽고 X-2 2호기도 파괴되는 참사가 발생하여 고압질소 저장탑재 방식이 원래의 보틀식으로 환원되었다.

그동안에 해군은 더글러스사의 D-558-2기 2호기가 1953년 8월 21일 고도 25,370m를 기록하고 속도도 마하2.005를 기록하여 공군이 노리던 마하2.0 돌파를 앞질러 버렸다.

여기서 공군은 타이틀을 탈환하기 위하여 종전의 명 조종사 예거대위를 재기용하여 해군이 비행기록을 세운 다음날인 11월 21일에 동력비행을 시작하여 신중히 속도를 올려간 결과 드디어 12월 12일 4회째의 비행에서 마하2.44를 기



초음속을 향한 여러가지 시험기

버레이 소령이 X-1A기에 오르고 있다



록해 해군의 기록을 무색케했다.

이날 예거 대위가 조종하는 X-1A는 고도 9,296m에서 모기인 B-29로부터 이탈하여 3기의 로켓 모터에 점화하여 상승비행을 시작하여 고도 13,716m에서 나머지 로켓모터에 점화하여 전력 출력으로 상승을 계속 21,336m에서 수평 비행으로 옮겨 가속한 결과 기체의 진동과 선회를 보정하여 마하 2.467을 기록했다.

그러나 기체는 조종불능상태가 되어 나무잎 처럼 흔들리며 곤두박질을 치기 시작해 9천m부근에서 보통의 급강하 상태로 되었고 7,600m상공에서 겨우 수평비행으로 되돌아 왔으나 예거대위는 정신을 차리지 못하고 있다가 5,000m부근에서 정신을 차리기 시작해 간신히 살아서 착륙했다. 이 사고에 따라 공군은 이후 마하2.0이상의

비행은 위험하다고 금지시켰다.

### 그 후의 제2세대기

속도기록을 마하2.4로 경신한 미공군은 X-1A를 이용해 고도 기록에 도전했다.

제1회는 54년 5월 24일로 고도 26,546m에 달하여 더글러스사의 기록을 깼다. 이어

6월 4일에는 27,356m에 달해 버레이 소령 자신이 이전에 세운 개인 기록을 넘어섰고 8월 26일에는 27,566m의 고도 기록을 수립하여 X-1A를 NACA에 인도했다. 그후 X-1B형기가 1954년 7월에 인도되었는데 이 기체부터 조종석의 사출장치가 장비되었고 엔진도 점화가 쉬운것이였다.

X-1B기는 54년말까지 도합 10회의 시험비행을 통하여 시험비행사의 연습용으로 쓰였는데 마지막으로 속도비행을 했을 때 마하2.3영역에서 기체가 심하게 좌우로 흔들리는 현상이 나타났으나 곧 속도를 줄여 무사히 귀환했다. 그후 NACA는 이들 기체를 모두 인수하여 다시 계측기기를 보충장비하여 공력가열측정용으로 이용했다.

NACA는 먼저 인수한 A형을 벨사공장으로 보내 조종석 탈출장

치등 각종 개수작업을 마친 뒤 55년 중반에 에드워드 공군기지로 인수하여 55년 7월 20일부터 다시 비행시험을 실시하던 중 8월초에 고도 9,450m부근에서 이탈 1분전 돌연 산소탱크가 폭발하여 추락해 버렸다.

폭발원인을 조사한 결과 액체산소를 넣어두는 탱크에 틈을 방지하기 위하여 채운 가스켓에 결정이 있는 것으로 판명되었고 이전의 D형, X-1 3호 X-2 2호등의 사고도 같은 원인인 것이 판명되었다. 다시 X-1B기가 기지로 돌아 온 것은 56년 8월로 57년 7월까지 도합 11회를 비행하여 공력가열 데이터를 측정 수집했고 이 자료는 노드아메리칸 X-15를 위하여 쓰이게 되었다. 개수작업을 끝낸 기체는 그후 암스트롱이 58년 1월까지 세번 비행했다.

NACA는 다시 대규모 개조를 하려 했으나 기체의 피로가 심하여 58년 6월 퇴역했다. 그리고 B형기는 27회를 더 비행한뒤 59년 1월 27일에 공군 박물관으로 보내져 영구히 소장되었다. 벨사가 만든 1세대 2세대의 속도 시험 연구기는 여기서 구획을 짓게 된다.

### 최후의 X-1E

제2세대기 가운데 B형의 퇴역에 의하여 1,2세대 모두가 퇴역하

게 되었지만 NACA에는 아직 X-1의 2호기를 개수한 X-1E형기가 있었다.

X-1의 2호기는 51년 10월에 퇴역한 기체이지만 그해에 X-1의 D와 X-1의 3호기를 잇따라 잃은 때문에 2호기를 개조하여 보다 고성능의 아주 다른 기체를 만들게 되었다. 이 개조계약은 52년 4월에 체결되어 54년 3월에는 X-1E라는 정식명이 부여 되었다.

이 기체는 고성능을 얻기 위하여 연료 이송방식으로 고압질소가압 방식을 버리고 터보펌프를 쓰도록 하고 제2세대 X-1보다 고속을 얻기 위해 주날개도 소형화하였고 날개의 두께도 절반으로 축소했다. 이에 따라 주날개는 전폭 6.96m, 면적 10.68m<sup>2</sup>의 소형으로 만들어 종래의 X-1시리즈보다 아스펙트비를 낮게했다. 또 조종실 창문도 둥글게 튀어나온 꼴로하여 외관도 크게 달라보였다. 조종석 시출장치는 노드롭 X-4의 2호기와 같은 것이 사용되었다.

엔진의 출력도 종전의 것과 출력은 같았으나 D-558-2의 것과 같은 리액션 모터사것을 장비했다. 연료용량은 제2세대 것만은 못하지만 터보 펌프의 채용에 따라 연료용량이 실체는 증가되었다.

전력 작동시간이 4.75분이라고 하지만 제2세대 X-1과 거의 같은 정도여서 엔진의 연비가 매우 개선

되었다. 이 전력작동시간의 연장과 주날개를 얇게 만들고 소형화 하는데 따라 속도 목표를 마하2.5로 잡고 있었다.

X-1E로 개조하는데는 55년 중반까지 걸렸는데 가장 곤란한것은 날개의 두께비 4%라는 새 날개를 만드는 일이었다. 이것은 일찌기 벨사의 X-1 주임설계사였던 스탠레이가 제작했다.

X-1E는 55년 12월 12일 위커씨의 조종으로 최초의 활공비행을 한 뒤 익년 2월 31일 마하2.0을 기록하고 통산 17회제인 익년 10월 8일에 마하2.4에 달했다. 그후 58년 5월 14일부터 비행을 재개하여 고고도 고속 상태에서의 안정성이 크게 개선되었다. 그후 X-1E의 비행성능을 더 향상시키기 위해 로켓 엔진의 연소실 압력을 높이고 연료를 바꾸어 마하3.0까지의 고속화가 시도되었다.

개조를 끝낸 X-1E기는 58년 9월 10일에 첫비행하였으나 그후 7회째의 비행인 11월 6일의 비행후에 행한 정밀 점검에서 연료 탱크에 실금이 나 있는 사실이 발견되어 퇴역키로 했다. 이 기체는 지금도 트라이텐 비행 개발 센터에 전시되어 있다. X-1E형기의 퇴역으로 13년간에 걸친 X-1시리즈의 비행은 끝마치게 되었는데 그동안 6기의 이 시리즈기는 28명의 조종사에 의해 237회의 시험비행 끝에

3기를 상실 했으며 한사람도 죽지 않았다는 사실은 미지에 대한 도전치고는 아주 훌륭한 성적이라고 하겠다.

X-1E가 퇴역한 해인 58년 10월 15일에는 다음 세대의 호프라고할 노드 아메리칸 X-15가 에드워드 공군기지에 그 모습을 보이고 있었다. X-15는 다음해인 59년 6월 6일 활공비행을 시작한 다음 9월 17일에는 동력비행을 하게되는데 X-1이 열어 놓은 초음속의 길을 거쳐 X-15는 다시 극초음속을 달성하여 우주 정복의 길을 열어가게 된것을 볼 때 X-1시리즈는 초음속 비행의 개척자로서 충분히 그 임무를 다했다고 볼 수 있다.

이제 세계는 300인승의 초음속(마하2.0정도) 여객기의 개발을 향하여 각국이 협력 연구하는 과정에 있어 머지 않아 이것이 현실로 될 것 같다. 그렇게 되면 세계가 1일 생활권화하여 서울 LA가 약 3시간, 서울 뉴욕이 4시간 정도로 단축될것이다. 이미 전투기 분야에서는 M2.0이 보통이며 초음속이 아 니고는 전투기 대열에 서지 못하게 되고 있다.

과학은 진보 발전하고 있지만 거기에는 과거 경험의 데이터가 토대로되는 것이다. 그런점에서 X-1시리즈에 종사한 많은 사람들은 지금 진행중인 X-36을 위해서 초석이 되었다고 평가된다.