

# 스텔스 기술 어디까지 왔나

스텔스라는 말을 지금부터 20년 전만해도 전혀 새로운 개념의 단어로 적절한 번역을 못하고 있었다. 일부 신문들은 은밀이라고 번역하여 타 시 주석을 달기도 했다. 또한 보이지않는이라는 용어로 사용하여 시각적으로 보이지 않는 것처럼 오해받기도 했다. 스텔스라는 말이 일반적으로 쓰인 것은 1990년 이후의 일로 발전하기 어려운이라는 개념을 내포하고 있다. 그래서 스텔스는 레이더에 잡히지 않는 것만이 아니고 여러 가지의 수색 수단으로부터 감추어지는 것을 뜻하는 광의적 개념이 포함된다. 알기 쉽게 말하면 군인들의 얼룩 무늬 군복도 스텔스의 일종이며 레이더에 잡히지 않으려는 것을 레이더 스텔스라고 한다. 2차대전 이후 레이더의 발달은 사람의 육안이 감히 미치지 못할 먼곳의 적을 탐지할 수 있게되었다. 여기서 당연히 스텔스 기술도 장족의 발전을 보이게 되었다. 이번호에서는 공중 해상 육상의심면에 걸친 스텔스 기술의 현 주소를 살펴 보기로 한다.

본지편집객원 서 병 흥

## 공중

## 전폭기, 헬기까지 스텔스 화

2차 세계대전에서 미국과 일본 사이에 기술력의 차이를 크게 벌인 것이 바로 레이더 기술이다. 1943년경부터 실용화된 미국의 레이더 기술은 공중과 해상에서 일본군 항공기와 군함의 움직임을 멀리서 탐지함으로써 항상 기선을 재만했다. 일본군은 1944년에 겨우 전파탐지기라는 이름의 레이더를 개발했으나 성능면에서 미국을 당하지 못했다. 그로부터 50년이 지난 오늘날 레이더도 많이 발달했지만 반면 스텔스기술 또한 크게 발달했다. 레이더는 전파를 발사해 물체에 부딪쳐 반사되어 돌아오는 전파로 탐지하는 기술인데 스텔스 기술은 먼저 레이더 단면적(RCS)의 축소가 관건이 된다. 그래서 이미 대전 중에 미국의 출현 형제는 레이더 단면적이 극도로 적은 표적날개가 없는 날개 비행기를 만들었다. 이것을 노드롭사가 폭격기로 만들어 B-49라는 제식명을 얻었으나 정식으로 사용되지 못한 시연이 있다. 스텔스 항공기를 정리해 본다.

### 고속화로 위장

Stealth는 한때 스텔스라고 발음 한 적도 있었다. 여하튼 레이더와 대공 미사일의 발달은 군용 항공기에 있어 아주 큰 위협이었다. 여기서 항공기 설계자들은 어떻게 하면 적 레이더에 잡히기 어려운

기체를 만드는가에 심혈을 기울였다. 그 결과 나타난 것이 이른바 스텔스기이다.

미국의 명문 군용기 제작사인 록히드(지금의 록히드 마틴사)는 미 중앙정보국의 주문에 따라 U-2기를 개발해 소련 국내 깊은 곳을 정찰했다. 그러나 막상 소련에 들

어가 보니 레이더가 발달해 급기야 레이더의 방어를 위한 단면적 축소에 나섰다. 개량형은 기체의 하반부에 페라이트 분말을 혼합한 성형 고무판을 붙인 것이었다. 당시로서는 최고의 스텔스기였지만 특정 주파수의 전파에 대해서만 효과가 있을 뿐 오히려 여러 가지 약점이 노출되었다. 그결과 1960년 5월 소련의 미사일에 의하여 격추되었다.

여기서 록히드사는 SR-71 Black Bird를 개발했다. 이것이 본격적인 스텔스기의 시조격이다.

이 특수한 모양의 항공기는 1962년 4월에 비밀리에 첫 비행하고 정찰 임무에 취역한 뒤 1964년에야 세상에 공표되었다.

당시 세계의 항공기 전문가들은 그 특수한 형태를 마하 3.0 이상이라는 고속과 여관해 여러가지로 논의했다. 이 비행기가 레이더 단면적을 줄이기 위한 특수 장치를 시공한 본격적 스텔스기라는 사실은 90년대에 와서야 밝혀졌다.

이 정찰기의 특성은 동체의 양 옆에 차인이라고 부르는 날카로운 테두리를 달아 옆으로 오는 전파를 교란하고 동체 밑에서 오는 전파도 비켜 가게 하는 결정적인 장치였다. 또 수직 꼬리날개를 둘로 나누고 이것을 안쪽으로 경사지게 만들어 레이더 단면적을 축소했다.

그리고 주날개의 앞 뒤 가장자리를 톱니처럼 만들어 그사이에 전파 흡수제를 채워 놓았다. 한편 기체의 구조를 티타늄 합금을 사용했는데 약 15% 가량 전파를 흡수하는 복합재료를 사용하고 있다. 이로써 레이더 단면적을 90% 이상 축소하여 레이더에 잡히지 않을 자신을 얻게 되었다.

## 스텔스 전투기의 출현

이런 기초적인 기술을 바탕으로 본격적인 스텔스 항공기를 개발하는 계기가 된 것은 1973년 제4차 중동 전쟁 때 이스라엘 공군기가 대공화기와 미사일에 심한 타격을 받은 뒤 레이더에 잡히지 않는 항공기가 절실하게 필요해지고 부티

이다.

여기서 미 국방성은 하비 계획이라는 이름으로 스텔스 항공기의 개발을 시작했는데 록히드는 당초 이 계획의 연구팀에서 빠져 있었다. 록히드는 릿치를 팀장으로 하여 스텔스 연구에 착수했고 그들은 노력 끝에 레이더 단면적의 계산방법을 터득했다. 그리하여 스텔스 전투기의 원형인 XST 설계안을 완성했다.

1977년 11월에 완성한 일명 허브 블루라는 이 스텔스 항공기를 보고 이런 기묘한 꼴의 비행기가 날게 될 것으로 믿는 사람은 많지 않았다. 그러나 예상에 반하여 동년 12월 1일 최초의 스텔스 원형기는 멋지게 초도비행에 성공했다. 세간에서는 이것을 F-19라고 수근거렸다. 이 원형기는 실용화된 스텔스 전투기 F-117과는 전혀 닮은 곳이 없었다. 이 원형기는 SR-70을 약간 축소한 모양으로 표면이 꾸불 꾸불한 곡선으로 되어 평면이나 직선의 부분은 거의 없었다.

당시의 스텔스 사상은 직선이나 평면이 없어야 레이더의 전파를 효과적으로 산란 분산시킨다고 세계의 많은 항공기 전문가들이 믿고 있었다. 1988년 세계 최초의 스텔스 전투기 F-117이 공표되어 먼저 사진이 공개된 것을 보고 이른바 전문가라는 사람들이 모두 놀랐다. 그리고 많은 사람들이 스텔스에 대

하여 잘못 인식하고 있었다는 사실을 알게 되었다. 그것은 적 레이더의 전파를 모조리 분산시키려면 가급적 곡선과 곡면을 구사하여 전파를 분산해야 한다고 생각했었다.

이런 생각을 뒤엎듯이 실제의 스텔스기의 설계와는 정반대였다. 즉 전파를 분산시키는 것도 좋지만 그 보다는 부딘히는 전파를 모아서 특정한 각도로 집중 반사하는 방식이 가장 효과적이며 그러기 위해 기체의 표면 각도를 이에 맞추어 배치하는 것이 스텔스 설계의 요점이라고 알려지게 되었다.

그리고 F-117의 주날개 앞가장자리는 67.5도라는 극히 큰 후퇴각을 지니고 있다. 비행을 위한 공기 역학적으로 보면 이렇게 큰 후퇴각이 소용 없는데 왜 그렇게 했을까. 그것은 정면에서 오는 레이더 전파를 옆으로 빔나게 하기 위해서이다. 또, 꼬리날개와 두 개의 수직 꼬리날개를 비롯한 기체위의 많은 평면이 주날개 앞 가장자리와 같은 각도로 간추려져 있다. 이 때문에 정면에서 오는 레이더 전파는 특정한 좁은 각도에 집중된다.

반사를 집중 시키면 그 각도에서 탐지하기가 쉬울 것으로 생각되지만 실제로 기체가 그 각도로 레이더를 향하는 것은 순식간의 일로 상대 운동으로 각도가 변해버린다. 레이더 쪽에서 보면 일순간 예코오

를 수신하지만 곧 사라져 버리고 사라진 것을 추적하기는 불가능하다. 이런 표면 구조 탓으로 최초의 스텔스기는 보이지 않는 비행기라는 별명 그대로 걸프만 전쟁에서 유감없이 진기를 발휘했다.

### 노드롭 기술의 승리

노드롭사가 스텔스 폭격기로 B-2를 공표한 것은 F-117 보다 앞선 1988년 11월 22일였다. 선진기술 폭격기(ATB=Advanced Technology Bomber) 개발계획에 따라 1970년대 말부터 개발에 착수하여 의회도 승인하고 있었다. 이에 비해 전투기 쪽은 비밀계획으로 개발이 진행 되어 노드롭사에 개발이 지명되었다.

완성한 신기술 구사의 최신 폭격기는 날개비행기로 꼬리 날개와 수직 꼬리 날개가 없다. 이것은 레이더 단면적을 극도로 줄이기 위한 것으로 측면에서 받는 레이

더 단면적은 대부분이 동체와 수직꼬리날개에 의한 것인데 동체와 꼬리날개를 없애 스텔스성을 향상한 것이다.

이 최신의 스텔스 폭격기는 스텔스 전투기와는 달리 컴퓨터 설계의 곡면을 가지고 있다. 당초 130대를 생산할 예정이었으나 세계적인 긴장완화로 21대로 축소되어 1대의 가격이 무려 21억 달러라는 최고가를 기록하고 있다.

B-2 스텔스 폭격기는 조종 계통도 다르다. 방향타 대신에 드려라더라고 부르는 가동 날개면을 두어 주날개의 맨 바깥 쪽에 달려 있다. 이것은 일종의 에어 브레이크여서 상하로 열면 공기 저항이 늘어 속도가 떨어진다. 이것을 이용하여 좌우 각각으로 열어 방향을 바꾸는데 이용된다.

### 차세대 신기종 기대

미국 국방성 당국은 스텔스 기술을 일부 항공기에만 적용하는 특수 기술이 아니라 적의 레이더에 탐지될 가능성이 있는 모든 운용기에 채용할 계획이다. 그렇게되면 일부 초등 연습기나

소형 수송기를 제외하고는 모두 스텔스기로 될 전망이다.

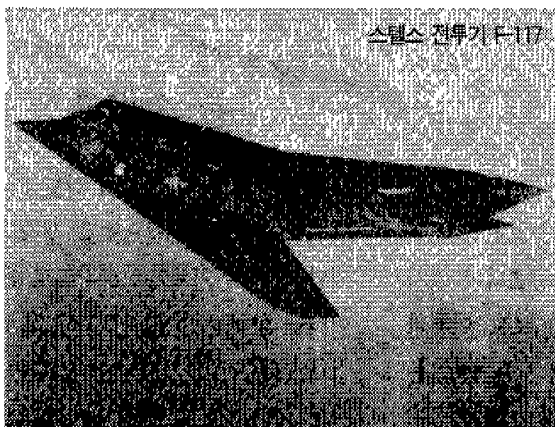
SR-71을 스텔스의 전단계 또는 초보 단계라면 F-117과 B-2는 스텔스 실용화기의 제1세대로 친다면 제2세대에 해당하는 것이 바로 F-22 JSF(Joint Strike Fighter)라고 하겠다.

F-22는 F-15 Eagle의 후계기로 미공군의 차기 주력 전투기이다. JSF는 전 미군이 공통적으로 사용할 최신에 전투기를 개발하려는 것으로 록히드 마틴사와 보잉사에 시험기 제작이 발주중에 있다.

물론 이 두 종류의 전투기는 스텔스 기능을 최고로 높이는 것을 전제로 하고 있다. 주목되는 점은 두가지가 모두 독특한 동체 구조를 가진 점이다. 동체는 수직이 아니고 약 30도 가량 경사지게 만들고 공기 흡입구의 각도도 이에 맞추고 있다.

JSF는 아직 시험기 제작 단계로 양사에서 만든 시험 제작기를 여러 면에서 비교 시험한 뒤 본격적인 제작사가 정해지고 여기서 새 기체가 만들어 지면 첫비행과 그후의 각종 비행 시험을 거쳐 새로운 전투기가 탄생할 예정이다. 따라서 새 전투기의 스텔스 성능이 지금보다 진보할 것은 분명하지만 어디가 어떻게 개량될 것이라는 추정은 별 의미가 없다.

단지 지금의 단계에서 말할 수



스텔스 전투기 F-117

있는 것은 스텔스 제2세대는 1세대 보다는 조금 더 완벽한 스텔스 성능을 지니게 될 것으로 기대할 뿐이다. 그러나 레이더 부문도 손을 묶어 놓고 스텔스의 진보에 내맡길 것이 아니라 끊임 없는 연구가 계속되고 있어 어느 단계에서 기 개발의 스텔스를 못쓰게 만들지 모르는 일이다.

다만 굳이 새로운 특징을 든다면 무장을 전부 기내에 수용하는 점이다. 더욱이 1천 파운드급의 유도폭탄 2발을 기내 탄창에 싣게 되는데 이것도 스텔스를 전제로한 것이다. 이것이 지금처럼 무장을 기체 밖에 장착한다면 아마 갑절은 더 실을 수 있을 것인데 스텔스는 이와같이 적재능력을 희생하면서도 갖추려고 있는 것이다.

### 입증된 바그다드의 새벽

1991년 1월16일 십야 이라크의 수도 바그다드에서 1,670km나 떨어진 사우디아라비아의 카미슈사이트 기지에서는 검게칠한 제트전투기가 이륙하여 북쪽으로 향했다. 이들은 중간에서 공중급유를 받고 일체의 무전교신을 끊은채 바그다드 상공에 침입했다. 바그다드 주변에 빈틈없이 처진 방공 레이더망을 아무 장애도 받지않고 넘어왔다. 그리고 이라크 공군 방공센터와 40층 짜리 통신센터에 2천파운드의 폭탄을 퍼

부었다. 그리하여 이라크의 방공통신망은 재기불능으로 파괴되었고 레이더의 기능을 잃은 대공포화는 단지 공중을 향해 쏘아댈 뿐 한발도 맞추는 것이 없었다.

이것이 F-117 스텔스 전투기의 실전 경험이다. 스텔스가 적 전파를 회피하는 성능이 있다는 것은 알지만 이렇게 완벽하게 레이더망을 무력하도록 만들 줄은 조종사나 지휘관도 정말로 미처 모르고 있었던 것이다. 이것이 스텔스기가 실전에서 성능을 입증한 전투 후무한 전투행위였다.

F-117A의 수는 전체 참전 다국적기의 2.5%에 불과하지만 공격 목표의 31%를 격파했고 걸프전중 다국적기 상실수는 41기였지만 스텔스 전투기는 한대도 없었다.

### 헬기도 스텔스화

고정 날개 항공기에 비해 헬리콥터는 스텔스화가 늦었다. 저공을 저속으로 비행하는 헬기에 스텔스 기술을 응용하려는 연구는 70년대 후반부터 시작되었다.

헬리콥터는 그 용도가 최전방 근



스텔스 헬기 RAH-66코만치

처이며 적진에 대한 수색, 탱크 공격, 부상자의 후송, 긴급 의약품의 운송등 다양한 임무에 쓰이기 때문에 고정날개기의 경우처럼 스텔스화가 간단치 않다. 실전에서 헬기가 대대적으로 쓰인 것은 월남전에서이다. 이때의 전훈을 살려 적의 수색 레이더에 잡히지 않고 작전을 수행하는 능력 향상이 늘 개발의 목표가 되어왔다.

전파는 똑바로 가는 성질이 있다. 이 성질 때문에 레이더에는 사각이 생긴다. 사각이 가장 많이 생기는 경우가 바로 저공 영역이다. 그래서 헬기는 저공으로 비행하는 것 만으로도 적 레이더를 어느정도 피할 수가 있다. 이런 여러 가지를 고려하여 개발한 기종이 RAH-66 코만치로 금년 판보로 에어쇼에 처음으로 출품되었다. 외모만 출품되어 상세한 사양은 알려지지 않고 있다.