

# 지대공 미사일의 원조

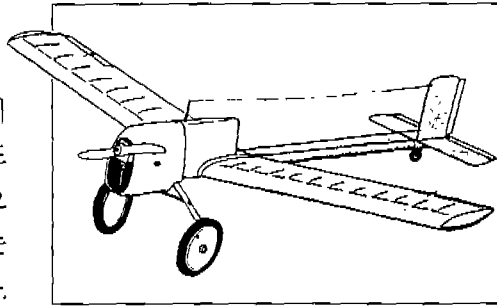
## 구 독일군의 최초개발을 분석한다 (제3회)

### 시초는 독일에서

지난 두번에 걸친 미사일 이야기에서 2차대전 당시의 독일군용 유도 무기들이 얼마나 일찍 발달하고 오늘의 미사일과 같은 차원에 있었는지 잘 알게 되었을것으로 믿는다. 사실 미사일과 그 운용장치, 유도장치등이 모두 시초는 독일에서 비롯된것들이다.

심지어 비행 사격용 표적이나 무인정찰기등도 2차대전 이전에는 독일에서 장족의 진보를 보였던 것이며 미국은 이것을 다시 연구 개발하여 지금은 미국제가 세계 제일을 자랑하고 있다.

드론이라고 부르는 이 무인 표적용 비행체는 2차대전 전에 독일의 Argus사에서 만들었는데 Loreng사의 무선장비를 싣고 전투기나 대공포의 표적으로 쓰인 것이 있었다. Argus 292라고 부르는 이 드론은 전장 2.3m 전폭 2.4m 중량 90kg의 소형 비행기 모양으로 만들고 3마력의 소형 엔진에 의해 시속 90~100km로 날게하여 무선으로 조종되어 대공포나 전투기의 표적으로 쓰고 또 카메라를 탑재하여 무인 정찰기로도 이



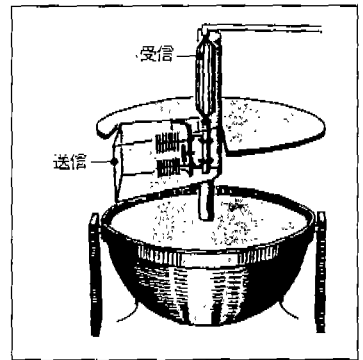
표적용 비행기의 원형

용 되었었다. 이런 무선유도 장치가 오늘날의 유도무기로 발전하게 된 것이다.

그 원조를 더듬어 가면 독일에 귀착하는 것이 또 있다. 지금 무소불위로 쓰이고 있는 레이더의 발달은 2차대전중 마이크로파 레이저의 개발에 힘입은 것인데 지금까지도 이 레이더의 시초가 1920년대 중반에 미국이나 영국에서 비롯되었다고 잘못 믿고 있는 사람들이 많다. 전문적인 책에서조차 그렇게 쓰여 있으니 많은 대중이 그렇게 믿는것은 무리가 없다. 그러나 사실은 이미 제1차대전 이전에 독일에서 레이더의 특허가 취득된 사실이 지금은 널리 확인되어 마이크로파 이용 레이더의 시초는 독일이라고 새롭게 알려지게 되었다.

독일인 기술자 Christian Hulsmager씨가 1904년에 레이더의 공개실험을 행하고 그해 4월에 특허를 출원하여 취득한바 있다. 지금에서야 그가 레이더의 시초로 꼽히고 있다. 그러면 미국이나 영국에 비하여 20년이나 먼저 레이더의 원

리를 발견하고 실용적인 레이더를 개발하고서도 2차대전중에는 왜 미·영에 뒤졌는가 하는 여러가지 요인이 있어 여기서는 이 정도의 규명으로 그치고 본 테마인 지대공미사일 이야기로 돌아간다.



1904년에 만든 최초의 레이더

### 방공의 기수로

고사포의 성능에서 독일은 세계

정상을 자랑했지만 미국에서 B-17, B-29등 4발 초대형 초고공비행의 중 폭격기가 개발된다는 정보에 접한 독일은 고사포와 전투기 만의 방공 태세에는 한계가 있다고 인식하고 1941년에 이미 독일의 유도무기와 로켓의 개발자인 바그너박사와 로드 박사등에 의해 지대공미사일의 개발이 제안되었으나 어쩔일인지 1년이 상을 목살당하여 보류되고 있었다.

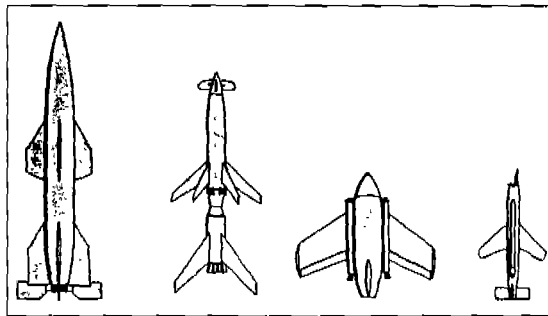
그후 1942년 9월에야 독일공군의 대공무기 담당인 악펠름장군에 의해 지대공 미사일의 연구가 지시 되었다. 최초로 지시된 지대공 미사일을 라인탈탈사의 Reintochter와 베네문테사의 Wasserfall등 두가지였고 그 후 다시 멧사슈미트사의 Engian과 헨젤사의 Schmetterling이 추가되어 4종의 지대공 미사일이 개발되기 시작했다.

1942년말이 되어서야 이렇게 4종의 대공미사일의 개발에 열을 올리게 되는데는 그 배경이 있다. 즉, 미국, 영국이 4발의 중폭격기를 생산하게 되면 낮에는 미국기가 독일 전역을 마음대로 폭격하고 밤에는 영국 야간폭격기가 다시 독일 전역을 휩쓸고 다니게 될것이고 그렇게 되면 독일의 고사포와 전투기로는 도저히 막을 수 없어 보다 효과적인 방공망의 구축을 위해 미사일로 국경의 하늘을 방비한다는 구상아래 방공지대 설정용으로 미사일의 실용화를 서둘렀던 것이다.

개발이 지시된 네가지 미사일 중

Wasserfall과 Enzian의 두가지는 초음속으로 비행하고 Schmetterling과 Reintochter의 두가지는 음속이하로 비행하는데 이 네가지를 2종씩 조합하여 10~15km간격으로 배치하는 라인을 만들어 독일 방어의 방공 네트워크를 짚는다는 구상으로 완벽하게 독일하늘을 지키는다는 줄거리였다.

당시 독일측의 시산에 의하면 침입하는 적폭격기를 요격하여 격추하는데 고사포는 Wasserfall 미사일에 비해 약 28배의 비용이 든다고 했다. 따라서 4종의 방공 미사일이 제대로 성능을 발휘한다면 자원이나 노동력을 절감하는 가장 값싼 방공효과를 얻는것으로 기대를 모았었다. 자원이 빈약한 독일로서는 이런 메리트에 뛰어들 수 밖에 없었지만 역시 조직의 폐단이 문제였다.



좌로부터 Wasserfall, Reintochter, Enzian, Schmetterling 지대공미사일의 모양

### ■ 개발경과

독일군은 1942년도 저물어 갈 무렵에야 개발지시를 내렸지만 Wasserfall의 경우는 이미 여름부터 은밀하게 개발이 시작된 뒤였고 추

진장치나 자세제어 계통등은 V-2호에 쓰이는 것을 그대로 이용하는등과 아울러 폰 브라운, 루트비히 로드, 발터 디일등 로켓과 유도무기관련의 우수한 두뇌집단이 모두 지대공 미사일 개발을 거들며 비교적 순조롭게 진행되었다.

그러나 개발과는 달리 막상 생산하는데는 어려움이 많았다. 공장에 필요한 기술자들을 일선에 가 있는 군인 가운데서 불러 모아야하고 필요한 원료나 반제품을 조달해야 하는데 시간이 걸려 생산이 시작된것은 1943년도 반년여 지나간 무렵부터였다. 게다가 베네문테지방에 대공습이 있어 연구 시설이 파괴되는 한편 중요한 핵심인물이 죽었다.

이런저런 이유로 자꾸만 늦어져 최초의 시험제품이 발사대에 올려진

것은 1944년 들어서였다. 첫번 발사시험은 로켓 엔진의 폭발로 실패했고 다시 두번째 발사시험은 2월초에 실시하여 수직 상승에서 최대 속도가 음속을 초과하는 성적을 거

두었으나 그후 40회 이상의 시험에서 연료나 추진장치에 문제가 있기 때문에 이 문제의 해결에 적어도 1년을 요할 전망이다. 이때문에 초조해진 독일군부는 결국 1945년초에

개발을 중지하고 밀었던 것이다.

전후 이러한 사정을 조사한 연합국측 조사관은 “만일 독일 군부가 처음 과학자들의 제안을 받아들여 공백기간 없이 개발을 추진했다라면 대공 전투에 혁명적 상황이 벌어졌을 것”이라고 논평했다.

그래서인지 연합국측은 유도탄 부문의 기술자들을 미국으로 데려다 전후의 탄도탄개발에 크게 이바지하게 했던 것이다.

### 유도시스템의 원형

독일군이 방공망 구축의 결정적 수단으로 실용화를 서둔 지대공 미사일은 로켓 추진부문에 액체연료를 사용하는 등 핵심기술분야에는 V-2 호의 것을 그대로 이용한것은 앞에서 말했다.

지대공 미사일은 적의 폭격기를 격추 시키는 것이 목적이기 때문에 폭약을 장전해야 하는데 이경우 폭약은 되도록 많이 장전하여 한꺼번에 여러 비행기를 격추하도록 하기 위해 근접신관을 달아 지상에서 레이더로 적기 편대 가운데서 폭발하도록 유도하게 만들었다.

이때 쓰인 유도장치는 Wasserfall 외의 다른 미사일에 모두 공통된 것으로 텔레폰겐사의 라인랜드 방식을 사용했다.

이 방식은 지령유도방식이라는 미사일 유도방식의 원형으로 레이더

설비와 다른 장치를 조합한 것이었으며 당시의 것이 이미 원류가 되어 현대 것으로 개량발전된 것이다.

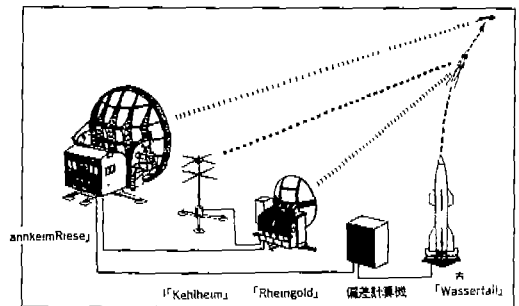
지대공 미사일로 적 항공기를 요격하는데는 ①목표적기의 위치 측정 ②미사일의 위치 측정 ③미사일을 적기로 향하게 유도 ④적기에 접근 폭발이라는 4단계를 거쳐야한다.

여기서 적기의 목표측정은 일기가 허용한다면 레이더에 병설된 광학적 기기로 먼저 측정하지만 그렇지 못하면 레이더만으로 측정하게 되는데 미사일에 도 위치측정용으로 소형 수신기를 탑재하고 있어 레이더와 광학적 적기 측정 정보가 미사일의 수신기에 도착하면 미사일은 그 정보에 따라 방향과 고도를 자동으로 조정한다. 또 미사일에 탑재된 송신장치는 자체의 위치를 지상의 레이더망에 보내어 적기 측정과 맞물려 항상 가장 효과적으로 유도하게 되어 있는 것이다. 그리하여 목표측정과 미사일의 위치측정이 연결되어 지상의 화면에 빛나는 점으로 나타나고 지상에서는 이 점의 이동을 조절하여 목표에 가장 쉽고 가까이 접근하도록 유도된다. 그리하여 적 항공기나 또는 편대에 접근하면 근접신관이 이를 포착하여 폭발하게 되어 적기를 일거에 격추하게 된다.

여기서 Wasserfall이 다른 세가지 지대공

미사일과 다른점은 속도가 음속 이상인점이다. 마하 이상의 고속인 점 때문에 다른 미사일이 발사대에 올려 발사하는데 비해 이것은 세워놓은 상태에서 발사하도록 되어있다. 이 미사일의 유도방식은 Rheinland A라는 유도방식으로 지상설비로 목표위치 측정을 위한 레이더인 Mannheim-Riese가 있고 이 데이터가 Rheingold로 보내지면 여기서는 미사일에 탑재한 송수신기와 연결된 자료를 Kehlheim으로 보내고 이자료들이 편차계산기에서 계산되어 Wasserfall 발사대에 보내지면 미사일은 이 자료대로 수정되어 날아가고 이 모양이 화면에 나타나면 화면을 보면서 두점, 즉 목표의 비행점과 미사일 비행점이 겹치게 유도하여 적기를 격추시키게 되어있었다.

이러한 당시로서는 획기적인 유도방식은 특히 Wasserfall용으로 개발된것인데 이것을 Kruck라고 불렀다. 이 Kruck 방식의 유도 장치는 현재의 빔 유도방식의 원형으로 미사일에 위치 측정장치를 탑재하여 지상에서 보내오는 빔 전파를 포착하



Wasserfall이 라인랜드A 방식 유도모형도

여 항상 미사일 자신이 위치한 자세를 제어하여 목표를 향해 비행하도록 되어있다. 미사일의 끝에는 센서가 있어 광학적 또는 열감지적 혹은 전파감식식등으로 목표를 추적하도록 만들어지고 있다.

목표인 적 항공기가 고속으로 이동하기 때문에 미사일은 그 보다 빨라야 하며 또 항상 그 움직임에 맞추어 추적되어야 하는데 어려움이 있다. 현대의 미사일은 이런 난점을 극복한 것이며 결국 독일이 2차대전 중에 만든 추적유도장치에서 개량 발전된 것이다.

## 연료와 추진장치

Wasserfall 지대공 미사일은 V-2호와 아주 흡사하지만 크기만 축소해 놓은 것 같다. 연료로는 액체연료를 쓰는데 비하여 이것은 질산을 사용하다가 나중에는 10%정도의 황산을 섞은 혼합액으로 했으며 연소제로는 아니린, 비졸, 벤젠, 카테콜등을 섞어 HAP 871이라는 혼합물을 썼다.

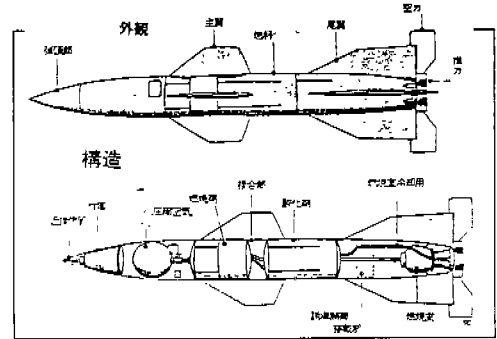
이 산화제나 연소제는 모두 부식성이 매우 강한데다 변질하기 쉬운 것이어서 연료탱크는 당연히 내산성인 것을 요구했다. 이상적으로는 크롬합금강이 좋지만 당시의 독일로는 원료부족으로 이런 내산성 합금강을 구하기 힘들어 탱크 내부를 범랑처리로 하거나 합성수지를 발라두는 등으로 해 본 뒤 인산염으로 처리한 강판이 가장 좋은 것을 알았다.

그러나 이 정도의 강판조차 구하기 어려워 결국 주입후 곧 사용하면 굳이 처리하지 않은 얇은 얇은 철판도 무방하다는 결론에 따라 발사시마다 주입하기로 하여 해결했다. 그러나 1944년 중반부터 대량 생산될 예정인 액체연료가 제대로 시기를 맞추지 않아 많은 고초를 겪었다. 또 하나의 단점은 연료가 처음 한참 연소할 때 뜻하지 않은 원인으로 연소가 중단되거나 충격을 주는 일이 있는데 이 결점을 시정하지 못한채 종전을 맞이 했었다.

Wasserfall 미사일은 수직으로 발사된뒤 속도가 매우 빠르기 때문에 미사일 자체가 한참 자세를 제어해야한다. 그래서 무선유도가 가능해지기까지 2축의 자세제어용 차이에 의해 자세가 제어된다. 발사후 약 6초가 지나면 전파에 의해 유도가 가능하게 된다.

## 외모와 구조

외양은 전장 7.85m 날개폭 2.51m 꼬리날개폭 1.89m 최대지름 0.88m 발사시 중량 3,485~3,635kg으로 4개의 주날개와 역시 4개의 꼬리날개가 있고 꼬리날개는 주날개보다 면적이 크고 액체연료식이라서 동체가 고체연료 보다 굵다. 앞쪽 끝부분에는 근접신관에 이어 300kg정도의 폭약



Wasserfall 미사일의 외관과 내부구조

이 장전된다. 폭약 뒤쪽에 용적 270L, 중량 90kg의 압축공기 혹은 질소가 250기압의 압력으로 봉입되어 있는데 안전을 위하여 공모양의 고압강철로 만들었다.

그 뒤에 연소제와 산화제의 연료탱크가 두개 이어져 있고 탱크 자체가 바로 미사일의 동체 구실을 하고 있다. 이것은 전체 중량을 덜기 위한 것으로 경금속이 부족하여 강철로 만든 때문에 이렇게 되어버렸다.

그리고 뒷쪽에 자세제어장치와 유도장치가 들어가고 그 뒤에 연소실이 있다. 이런 형식의 수직발사 미사일은 전후 미국에서 폰 브라운 박사등 구 독일 기술자들의 협력아래 새로운 미사일로 태어나 지대공 미사일의 원형이 되었다.

그 결과 1950년대에 실전에 배치된 미군의 나이키 유도탄은 실로 독일군의 Wasserfall 미사일이 그 원형이었고 이 나이키야말로 독일 기술자들의 협력이 없이는 나타나지 못했던 것이다.