



스텔스의 대항수단

지금까지 있어서 육해공의 스텔스에 대하여 그 대강을 알아 보았다. 여기서는 그런 여러 가지의 스텔스에 대항하는 수단에 대하여 알아 보기로 한다. 중국의 고시에 모순에 관한 이야기 전해지고 있거나 전쟁이란 바로 그 모순의 집약적 표현이라고 말할 수 있겠다. 스텔스는 전쟁의 양상을 바꾸어 놓는 획기적 기술이지만 그렇다고 결코 무적의 수단이거나 불패의 방법은 아니다. 스텔스에는 대항수단이 있으며 또한 속속 개발되고 있다. 이렇게 볼 때 절대적인 무기는 존재할 수 없다. 그리고 어떤 방어 무기도 돌파하는 수단은 있는 것이다. 여기서 전쟁이 있는 한 공격과 방어 양면의 무기는 영원히 서로 시소 게임을 멈추지 않을 것이다. 이런 전체에서 서서 공격측을 스텔스, 방어측을 대스텔스라고 불러 이야기를 진행해 본다.

모순의 연속

미국 공군은 B-2라는 스텔스 폭격기를 개발하여 보이지 않는 비행기라고 자랑했다. 일명 무적이라고 할 이 신형 폭격기를 개발할 때 처음에는 고공 침투만을 생각했으나 도중에 저공 침투도 고려하도록 사양을 변경하였다. 이 경우 저공 비행은 지구의 둥근 모양 때문에 직진하는 레이더 전파의 사각이 생겨 레이더에 잘 잡히지 않는 점을 이용하려는 것인데 스텔스 성능이 완벽하다면 굳이 저공을 비행할 필요가 없다. 그런데도 저공 비행을 고려에 넣은 것은 신형 폭격기의 스텔스 성능이 오랫동안 절대적 우위를 유지하는데 대한 자신이 없기 때문이었다.

대개 신무기를 개발할 때는 이에 대한 방어 수단도 동시에 연구한다. 왜냐하면 상대가 재빨리 대항 수단을 만들면 모처럼 개발한 신무기가 소용없게 되기 때문이다. 미

국의 경우 B-2 폭격기를 개발하면서 박사급 이상의 학자와 기술자들을 동원하여 특별 팀을 만들고 폭격기 개발 팀과는 별도로 신형 폭격기에 대항하는 수단의 검토를 의뢰했다. 그 결과 40종 이상의 아이디어에서 28개의 스텔스 대항수단이 선정되었다. 그리고 동 신형 폭격기가 “21세기에 예상되는 적의 방어 방법에 대항하는 가능성은 현저히 높다”고 결론지었다.

대개의 레이더는 송수신 장치가 한곳에 있다. 이 때문에 송신한 전파를 도로 받기 위해 송수신 간격을 두고 교대로 한다. 일반적인 스텔스는 레이더의 전파를 받아 반사하는 단면적을 작게하기 위하여 단면을 경사지게 하거나 후퇴각으로 하여 들어온 전파가 산란하여 되돌아가는 양을 극도로 작게하여 식별을 못하게한다 그러나 송신과 수신을 다른곳에서 한다면 문제가 다르다.

스텔스의 대항 수단

- | | |
|------------------------|-------------------|
| 1. 음향시스템 | 15. 현수단의 능력 향상 |
| 2. 지상 및 공중 방어 스테이틱 레이더 | 16. 수평선 외레이더 |
| 3. 대 스텔스레이더 파형 | 17. 페시브 렌드 탐지 |
| 4. 가구 레이더 | 18. 함브리드 바이스틸 레이더 |
| 5. 바이스텔릭 반사체 | 19. 레이더 세도우 탐지 |
| 6. 코로나 탐지 | 20. 항공기 배출물탐지 |
| 7. 스펙터 상관 | 21. 인필스 레이더 |
| 8. 우주선 | 22. 타워 넷트 |
| 9. 흡수차 | 23. 선진 공중탐지 |
| 10. 적외선 교중 경계 시스템 | 24. 레이더 황적 탐지 |
| 11. 적외선 수색추적 | 25. 방사계측 |
| 12. 지뢰 | 26. 울트라 와이드 레이더 |
| 13. 자기이상 | 27. 포러서치레이전 토폴러 |
| 14. 우주 배비 레이더 | 28. 고주파수 레이더 |

한쪽은 송신만 하고 다른 한쪽은 멀리 떨어진 곳에서 수신만 하면서 두곳의 정보를 한데 합쳐 합성 하면 스텔스의 모양을 탐지할 수가 있게 된다.

이런 레이더를 바이스테이틱 레이더 (Bistatic Rader)라고한다. 이 방법은 사실 새로운 것이 아니고 이미 레이더가 생기는 초기부터 있었다. 한곳의 레이더에서 가고 오는 전파를 송수신 한다면 전파가 오가는 시간을 가지고 거리를 쉽게 계산한다. 그러나 멀리 떨어져 있으면 오가는 시간이 틀리기 때문에 거리 계산이 복잡해 진다. 더욱이 송수신의 위치가 움직이고 있을때는 더욱 그렇다. 여기서 컴퓨터는 것이 단연 위력을 발휘한다.

복수 수신체제로 대항

바이스테이틱이 아니고 여러곳에서 수신하여 데이터를 분석 탐지하는 것을 멀티스테이틱 레이더라고 한다. 레이더 전파를 발사하여 적을 탐지하려는 쪽과 적의 레이더망을

꿨고 침투하려는 경우 적의 레이더 수신 장치가 어디어디에 있는지를 몰라 흔히 실수하기 쉽다. 특히 상대가 바이 스테이틱인지 멀티 스테이틱 인지는 적의 레이더 전파를 수신해 보아도 알수가 없다. 이 때문에 자신도 모르는 사이에 기수를 잘못 돌려 모습을 탐지당하는 경우가 생긴다.

다만 송수신 양쪽에 분석하기 좋은 상태의 영상을 잡히는 그런 위치에 잘 들어오느냐 하는 점에 어려움이 있다. 현재와 같이 조기경보 시스템아래 24시간을 쉬지 않고 전방위에 걸쳐 레이더 스크린을 열어 놓고 전파의 장막을 치고 있고 아무리 복잡한 계산이라도 단번에 끝내는 체제하에서는 스텔스도 결국 한때의 안심거리에 지나지 않는다는 소리도 나오고 있다.

장파 레이더

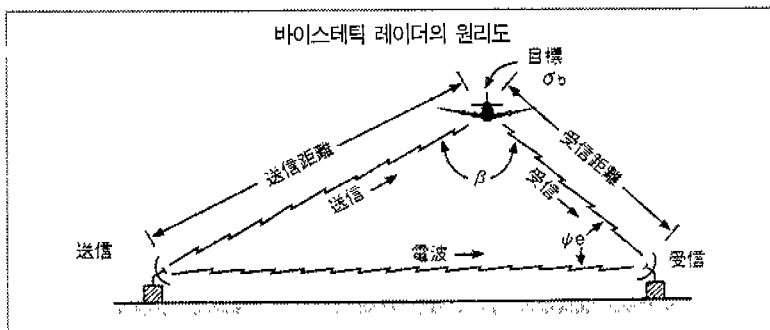
레이더의 전파는 항공기의 표면에서 그대로 반사되는 것 만은 아니다. 대부분은 반사되지만 일부는

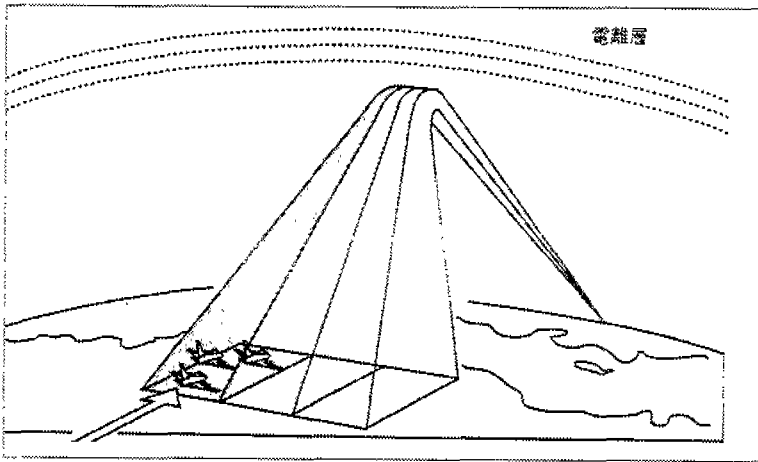
항공기의 표면을 따라 흐르기도 하고 빙빙 돌기도 하며 전파의 파장이 항공기의 길이와 같은 경우 전파는 물체에 공명하여 강하게 반사한다. 보통 공중 수색이나 화기 관제 등의 용도에 쓰이는 레이더의 전파 파장은 항공기에 비하여 훨씬 작다. 따라서 입사각과 반사각이 같다. 이런 원리를 두고 기체의 파장과 같은 파장을 사용하려는 생각이 나타났다. 초기의 레이더는 주파수 22~30MHz, 파장 10~13.5의 단파를 사용하고 있었다. 그후 마그네트론 등 고주파 발전 수단이 개발되어 파장이 짧아지게 되었다. 그리고 소련을 제외한 각국에서는 VHF나 UHF의 파장은 쓰지 않는다. 긴파장을 이용할 경우 문제가 되는 것은 안테나가 너무 크게되어 이동식인 때는 아주 곤란하다. 특히 항공기에 적재하는 레이더에서는 덩치가 큰 안테나가 처치곤난이다. 여기서 생각한 것이 비행선이다. 미국 해군은 이미 80년대부터 비행선 이용을 연구하고 있다.

장파 레이더를 가지고 탐지에 나선 경우 앞에서 말한대로 수신 장소를 여러곳으로하여 반사 전파를 모아 분석한다면 스텔스는 그 효과가 반감되다고 말 것이다.

OTH 레이더

장파를 쓰는 레이더 가운데 보통





바이스테틱 레이더의 원리도

의 레이더로는 커버하지 못하는 수평선 저쪽까지 커버되는 레이더가 있다. 이것을 OTH(Over The Horizon Rader)레이더라고 부른다. 이 레이더에는 전리층에서 반사되는 장파를 이용하고 전방 산란을 이용하는 F형과 후방 산란을 이용하는 B형이 있다. 후방 산란형은 전리층에 반사시켜 수평선 저쪽까지 이른 전파가 목표에 부딪쳐 반사해 돌아오는 전파를 포착한다. 이것은 종래의 모노스테틱 레이더에가깝지만 실제로는 송수신 장치가 따로 떨어져있어 때로는 100km 이상 떨어져 있는 경우도 있다. 한편 전방 산란형에서는 목표에 부딪친 전파 가운데 그냥 똑바로 지나간 전파를 탐지한다. 이것으로 목표와 송신, 수신, 안테나가 같은 선상에 나란히 있게 되는 것으로 전형적인 바이스테틱 레이더가 된다.

미국 공군과 해군에서는 이미 70년대부터 이 레이더의 연구를 해오고 있는데 이것은 대 스텔스를 의식했다기 보다 저공 침입이나 순항 미사일에 대한 조기 경계를 강화하기 위해서였다. 이 레이더의 실험 시설이 1982년에 미국 동부 해안의 메인주에 건설되었다. 수평면에서 60도씩을 커버하는 안테나 3기가 건설되었다. 주파수가 5~28MHz로 낮으나 집합체의 안테나 높이는 높이 11m 41 폭 1m나 되고 통신 출력은 12MW나 되었다.

시험 결과는 어떤 의미에서는 기대에 반하는 것으로 대형기를 분명히 2,000-3,000km 이상의 거리에서 포착하기는 했으나 그 위치가 10km나 오차가 있어 조기경보는 모를까 요격 관제에는 도저히 쓸 수 없는 형편이었다.

게다가 전리층은 변동이 심하여 이 레이더의 능력은 안정된 것이

아니다. 만일 핵폭발이 있으면 전리층이 사라져 버린다. 그래서 스텔스를 무색케 하기도 하지만 결정판은 아니다.

무반송파 레이더

1980년대 말 스텔스에 대항하는 결정판이라고 초광역대 레이더(UWB=Ultra Wide Band rader) 라는 것이 선전된 일이 있었다. 미국방성이 스텔스와 관련하여 이 레이더의 연구 결과의 공표를 금지했기 때문에 오히려 전문가들 사이에 더 관심을 모으게 되었다.

보통의 레이더라면 반드시 반송파 즉 방사되는 전파가 있다. 단파, 초단차, 중파, 장파 등으로 불리는 주파수가 바로 운반되는 전파 즉 반송파인 것이다. 그런데 초광역대파는 반송파로 부를 일정한 전파가 없고 극히 넓은 범위의 전파수의 범위에 걸친 전파를 한 번에 발신한다.이 점을 가리켜 무반송파 레이더(carrier-free rader)라고도 부른다. 무반송파 레이더는 이미 몇가지 분야에서 실용화되고 있다. 가령, 땅속에 묻혀있는 수도관을 찾거나 건물 기둥 속의 철근을 발견하기 위한 레이더가 이것이다.

UWB 레이더 혹은 무반송파 레이더에 대해서는 레이더와 흡수재료 또는 레이더 흡수 구조는 별

효력을 나타내지 못한다. 왜냐하면 이들은 특정한 파장의 전파에 대해서만 간섭이나 공명으로 반사를 억제하여 스텔스기능을 하기 때문인데 광범한 전파대를 다 흡수하지 못하고 대부분을 반사하기 때문이다.

UWB 레이더 가운데서도 특히 주목되고 있는 것이 인펄스 레이더 (Impulse Rader)이다. 이것은 기가 와트 레벨의 극히 강력한 발신을 나노초(ns=10의 마이너스 9제곱초) 또는 피코 새칸드(ps=10의 12제곱초)라는 극히 짧은 시간에 집중해 발사되는 레이더이다. 여기에는 광범위한 주파수가 포함되어 있다.

인펄스 레이더의 특징은 거리 분해 능력이 극히 높아 수신한 인펄스를 잘 처리하면 목표의 크기와 형태까지도 알아낼 수 있다. 한편 목표 쪽에서는 이짧은 펄스를 수신하여 방해하기는 매우 어렵다.

인펄스 레이더 자체는 이미 30년 전에 발명된 것인데 80년 대에 와서 갑자기 연구가 진행된 것은 스텔스와의 관계도 있지만 다른 이유는 광에 의하여 대규모 전류를 일순에 개폐하는 스위치의 발명이 계기가 되었다.

미국의 텍사스 대학 아링턴 분교에서는 인펄스 레이더로 광 전도성 스위치를 만들어 대규모 전류의 차단에 이용하고 있다.

끝도없는 숨박꼭질

앞에서 말한 인펄스 레이더나 OTH 레이더나 또는 바이스테틱 또는 멀티스테틱 레이더등 이 모든 장비가 단독으로는 대 스텔스의 결정적 수단은 되지 못한다. 마찬가지로 스텔스 기술 또한 단일 재료나 장치로는 소기의 목적을 다하지 못하는 것이 확실하다. 양쪽이 모두 종합 기술이며 종합적 표현인 것이다.

무기의 개발을 게임에 비유하면 상대가 이런 방법으로 나오면 다른 쪽도 이런 대항 수단으로 나오는 등 서로 밀고 밀리는 숨박꼭질과도 같은 것이라고 말할 수 있다. 그래서 스텔스도 결국 그런 게임의 한 방법에 불과하다. 지금 타국에 앞서서 개발한 스텔스를 가지고 우위에 섰더라도 궁극적으로 적이 뒤따라오기까지의 기간에 한정된다. 한번 개발 실용화된 기술은 곧 보편화된다. 그리하여 위에는 더 위가 있게되고 오늘은 우위에 있지만 내일은 아래로 변하게된다.

여기서 모두에 말한 중국의 고사를 한 번더 이야기해두는 것이 좋을것같다.

옛날 초나라에 “어떤 방패라도 문제없이 뚫을 수 있는 창”이라고 창을 팔더니 다음날은 “어떤 창이라도 능히 뚫지 못하는 방패를 소개한다고 방패를 팔았다. 이것을

본 구경꾼중의 한사람이 “당신이 판 그 창으로 당신이 판 그 방패를 찌르면 어떻게될것인가?”라고 물었더니 상인이 대답을 못하더라는 한 비자에 나오는 이야기로 ‘모순’이라는 말의 원류라고 전한다.

전쟁은 인간이 생각해 낸 가장 바보스러운 게임이다. 한마디로 말하면 국가대 국가의 힘의 대결이라고도 하겠지만 그 원인과 목적은 역사의 각시대 마다 조금씩 다르다. 가장 이상적인 일은 전쟁을 하지 않는 것이지만 일단 싸움이 붙으면 전투의 목적은 승리에 있다는 말처럼 이기는데는 상대보다 우위에 설 무기나 장비가 있어야한다. 정기스칸이 유럽 대륙까지를 석권한 것은 첫째 대포를 가진 무기에서 우위에 있었고 둘째는 유목민인 몽고군이 양떼를 몰고 다니기 때문에 군량의 보급에 문제가 없었던 점을 들수 있다.

마찬가지로 임진란 때 일본군이 파죽지세로 우리를 치고 올라온 것은 한가지 조총이라는 신무기가 있기 때문이었다. 그들이 패한 원인은 전쟁의 확대에 따른 보급을 생각하지 않고 무작정 진격한데 잘못이 있었다.

근대전의 최신 시험전, 그것은 걸프만 전쟁이었다. 이때 미군은 스텔스라는 신장비를 가지고 있었고 이라크는 대항 수단을 가지지 못해 패했다.