

# 정찰위성을 알아본다

본지 편집직원 서병홍

## 정찰위성이란?

북한이 지난해 8월말 발사한 물체가 인공위성이 아니라 미사일이라는 주장을 굽히지 않고 있는 일본은 우주에서 일어나고 있는 상황에 대하여 미국으로부터 정보를 얻는데 대하여 분통을 터뜨리고 독자적인 정찰위성 일명 첩보위성을 발사하겠다고 버르고 있다. 이미 H-2로켓을 개발하여 독자적인 발사 능력을 갖춘 일본으로서는 마음만 먹으면 정찰위성의 발사가 불가능한 것은 아니다. 그런 점에서 정찰위성이란 어떤 것이며 어느 정도의 능력을 지니고 있는지 그리고 그 원리는 어떤지와 정찰위성을 가지는데 따르는 영향 등 정찰위성의 모든 것에 대하여 알아보기로 한다.

북한의 미사일 발사준비를 탐지한 것은 미국의 정찰위성이다. 그러나 미사일이 발사된 것을 경보하는 것은 조기경보위성이다. 정찰위성과 조기경보위성은 구조와 기능과 궤도가 전혀 달라 양자를 겸용시킬 수는 없다.

조기경보위성은 지구상의 어디에서 미사일이 발사되더라도 즉시 탐지되도록 적도상공 약 35,800km 높이의 정지궤도에 올려져 있다.

이에 대하여 정찰위성은 지구표면을 자세히 살피기 위해 고도 수백 km의 위치에서 지구 주위를 돌고 있다. 정찰위성은 지구표면을 세분하여 사진을 찍을 수 있지만 특정 지점의 자료는 잘해야 하루 한번 밖에 찍지 못한다. 조기경보위성은 지구의 약 절반을 항상 시야에 두고 있는 대신 특정 지점을 자세히 살필 수는 없다.

그래서 일본이나 북한 상공에만 정지하는 위성은 생각할 수 없다. 또 일본이 정찰위성을 가지고 있어도 북한의 미사일 발사 준비는 탐지하겠지만 미사일이 발사되어 일본을 향하여 날아 오는 것은 탐지하지 못할 것이다.

정찰위성은 대별하여 다음과 같이 나눈다.

먼저 화상정찰위성과 비화상정찰위성으로 나누며 화상정찰위성은 다시 사진, 전자광학, 레이더의 세가지로 나누고 비화상정찰위성은 ELINT, COMINT, SIGINT 등 세가지 위성으로 나눈다. 흔히 정찰위성이나 첩보위성이라고 말할 때 얼른 생각 나는 것은 화상정찰위성이며 그중에도 사진정찰위성일 것이다.

항간에서 흔히 입에서 입으로 전

해지는 첩보위성에 대한 일종의 상식을 분류해 보면 ①미국은 첩보위성을 이용하여 세계 각국의 경제, 군비 등을 빠짐없이 파악하고 있다. ②첩보위성을 이용하면 항공기나 탱크 등의 성능을 당장 알아낸다. ③첩보위성은 지상의 자동차 번호판도 읽을 수 있다. ④현재의 개량된 첩보위성은 병사들의 얼굴도 식별할 수 있고 신문의 톱기사 활자도 읽을 수 있다. ⑤인공위성으로 미사일을 유도하면 적국 지도자도 저격할 수 있다.”등으로 요약되는데 한마디로 이런 말은 모두 신빙성이 없다.

신문의 활자를 읽거나 사람의 얼굴이 식별할 정도의 화상은 현재도 장래에도 위성을 통해 알기는 불가능하다. 위성이 찍는 사진에는 한계가 있어 그런 능력은 가질 수 없다. 또 어떤 정찰위성도 세계의 모든 지역을 똑 같이 정밀하게 사찰할 수는 없는 일이다. 게다가 하나의 대상을 매일매시 계속 추적한다는 것도 어려운 일이다.

정찰위성으로 알아낼 수 있는 가장 정밀한 화상이라도 식별할 수 있는 물체의 크기는 지름 15cm정도가 한계이다. 기껏해야 소프트볼이나 CD 크기인데 그렇다고 공

의 바느질담이나 레코드의 상표가 보이지는 않는다.

현재의 위성사진은 화소 하나의 크기가 공만한데 그것도 무엇인가 흰것이 보일뿐 공인지 아닌지도 분명치 않다. 따라서 위성 사진 자료를 가지고 항공기나 대형 미사일의 배치수 등은 상당한 정확도로 추산할 수 있지만 성능의 추정은 대충에 불과하게된다.

### 자료 활용의 노하우

정찰위성이 찍은 사진자료는 아무나 보면 대변에 이는 그런 보기 쉬운 사진이 아니다. 상당한 교육과 연습을 거친 전문가들이 해독의 노하우를 가져야한다.

여기 4개의 컷을 제시한다. 좌측의 그림 (1)은 4각형의 한변이 10m인 정찰위성 사진이다. 이것으로는 무엇을 찍은 것인지 알 수가 없다. (2)의 사진은 4각형 한변의 길이가 5m인 위성 사진이다. 후퇴각을 지닌 항공기라는 사실을 간신히 알듯하다. 4각형 한변의 길이를 가지고 역산하면 가로,세로의

4각형 수에서 전폭 약 55m, 전장 약 5m, 전연 후퇴각 약 30도의 항공기라는 정보를 얻게된다. 이것을 놓고 다시 이런 수치에 합당하는 항공기를 찾아 정보를 마무리한다. 이것이 바로 위성사진 해독의 노하우이다.

미국은 1960년에 국가정찰실(NRO)를 설치하고 정찰위성을 발사한 끝에 1961년에야 사진 (2)와 같은 간신히 쓸 수 있는 사진을 얻어 이때부터 정찰위성이 실용화되었다. 그리고 이 사진을 판독할 요원을 양성하고 노하우를 축적했다.

다시 사진 (3)을 보자. 이것은 한변의 길이가 2m로 한층 정교해진 것이다. 여기 와서는 후퇴각에 엔진 6기를 가진 대형항공기라는 것을 쉽게 알 수 있다. 다시 사진 (4)를 보자. 이것은 4각형의 한변이 1m로된 아주 정밀한 사진이다. 이것을 보면 이 항공기가 미국의 B-52라는 것을 간단히 알 수 있다. 지금 쓰이고 있는 첩보위성은 대개 이정도의 사진을 찍어 보내온다.

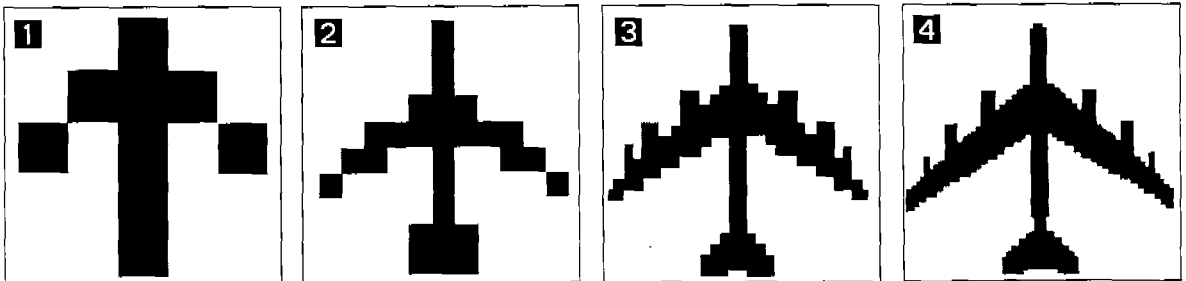
미국의 정보위성은 처음에는 필

름을 이용하는 카메라를 사용하여 다 찍은 필름을 견고한 캡슐에 넣어 위성에서 분리하면 공중에서 낙하산에 매달려 떨어지는 캡슐을 항공기로 회수했다. 그리하여 이 필름을 현상 인화하여 위에 말한대로 전문 판독팀에 주어 판독하는 식으로 이용했었다. 그후 1971년에 필름을 쓰는 카메라 대신에 전자광학소자에 의한 카메라로 바꾸어진다.

### 해상력의 차이

사진정찰위성과 전자광학정찰위성의 차이는 보통의 필름 카메라와 디지털 카메라의 차이와 같다.

즉 화상의 정밀도에서는 필름 쪽이 낫다. 화상의 정밀도란 화상 위에서 읽을 수 있는 지표의 물체의 최소의 크기, 그러니까 지상 해상력으로 표시된다. 지상 해상력은 카메라 광학계의 초점거리와 초점면은 눈금의 정밀도와 위성의 고도로 정해진다. 물론 초점거리가 길고 필름의 입자가 고우며, 또 CCD의 밀도가 높을수록 지상 해상력이 적고(정밀도는 높고), 위성



의 고도가 높을수록 해상력이 크게 (정밀도는 낮게) 된다. 미국의 정보위성중 KH9에 와서는 지상 해상력이 10~15cm에 달해 이론적인 지상 해상력의 한계에 이른 것으로 이해되고 있다. 대기의 흔들림이나 수분 같은 것에 의해 아무리 카메라의 성능을 올려도 더 이상 세밀한 화상은 얻을 수 없다.

전자광학 정찰위성의 잇점은 속보성과 화상의 디지털 처리에 있다. 사진정찰위성은 필름을 회수하여 현상하기까지 수시간의 시간차는 어찌할 수가 없다. 전자광학 정찰위성의 경우 정지궤도상의 통신중계위성을 이용하면 세계의 어떤 지점을 찍은 화상이라도 즉시 입수할 수가 있다.

전자광학위성이라면 찍은 디지털 화상을 컴퓨터로 이지러진 부분을 수정하거나 컨트라스트를강조하는 등의 일은 매우 쉽다. 두 화상을 비교하거나 비스듬히 찍은 화상을 조합하여 입체화상을 구성하는 일도 가능하다. 필름 사진이라면 일일이 스케너로 사진을 해독해야한다. 위의 네가지 사진에서 알 수 있는 바와 같이 해상력이 높아질수록 화상에서 얻어지는 정보의 양은 많아진다.

그러나 기지에 주기한 항공기의 수나 전선에 배치된 탱크의 수 정도는 아주 세밀하지 않더라도 한변이 5m만 되어도 그런대로 해독이

가능하며 2m사방의 사진이면 충분하다. 하지만 항공기에 적재한 미사일의 종류나 성능까지를 알려면 해상력 1m이하의 정밀 사진이 필요해 진다.

해상력이 높은 위성은 필연적으로 대형화하고 발사를 포함한 비용은 비약적으로 많아진다. 해상력이 높을 수록 정보처리나 자료의 송신에 드는 비용도 따라서 많아진다.

### 국지용 상업위성 나와

미국의 정보위성이 주로 군사용이며 전 지구를 대상으로 삼고 있는데 비해 유럽은 국지성이며 상업용이 나와있다. 프랑스(79%출자), 이탈리아(14%출자), 스페인(7%출자) 3국이 공동으로 제작 운용하고있는 정보위성(Helios)은 이전에 발사한 자원 탐사위성(SPOT)를 바탕으로하여 해상력을 향상시킨 것이다. 지상에서 1m 사방의 해상력을 가지며 무게 2,750kg으로 고도 약 800km의 준극궤도를 선회하는데 궤도 수명은 4년으로 상업용 사진을 제공한다고 한다. 이 위성은 1995년에 제1호 위성이 발사되었고 수명이 다하면 곧 2호가 발사될 예정이라고 한다.

상업용 민간 위성이라면 미국에서 록히드마틴과 레이디온, 그리고 E시시스템 등 3사가 합작하여 상업용 고해상도 정보위성 IKONOS를

발사할 스페이스 이미징사를 설립하여 작년말에 제1호 위성을 발사했다. 여기에는 일본의 미쓰비시상사가 자본참여하고 있다. 이 위성은 지상 해상도 흑백 약 0.82 m로 고도 약 680km, 경사각 98.12도의 사양을 가지고 있다.

또 미국의 폴에어로스페이스사와 이탈리아의 텔레스빠찌오사, 그리고 일본의 히다치가 합작회사를 설립, 퀵버드라는 이름의 위성을 발사하여 급년 하반기부터 지상 해상력 최고 0.8m의 흑백 화상을 제공할 것이라고 한다.

이 위성은 무게 약 825kg, 궤도 고도 약 475~600km, 경사각 50~52도 라고 한다.

### 정보위성 보유의 문제점

위성을 효율적으로 사용하기 위해서는 고도의 정보 수집이 필요하며 또 정보의 분석 종합 능력이 있어야한다. 북한의 미사일 발사를 예로 든다면 북한의 전 국토를 살살이 뒤져서 길이 20~30m가량의 미사일을 발견하기란 쉽지않다. 미리 발사장의 위치를 알아두고 거기를 중점적으로 정밀탐사해야 한다. 그러기 위해서는 평소부터 무선 청취, 여행자의 목적정보, 신문 기사 분석, 저해상력 사진의 중복 분석등 여러가지 기법을 종합적으로 구사해야한다.