

위성사진은 ‘찍는’ 것이 아니라 ‘촬영’ 하는 것

글 | 이은정 _ KBS 과학담당기자 ejlee@kbs.co.kr

지난해 7월 아리랑 2호가 성공적으로 하늘로 발사됨에 따라 우리 나라도 이제 해상도 1m급의 위성을 갖게 됐다. 아리랑 2호는 지난해 9월부터 백두산 천지, 서울의 한강, 평양의 모습 등을 촬영해 그 영상을 보내오고 있다.

아리랑 2호 때문에 위성에 대한 관심이 높아졌기 때문일까. 언론사 내부에서는 그럴 듯한 인공위성 사진을 구해오라는 주문이 늘어났다. 예를 들면 지난해 10월 북한의 핵실험이 국제적인 문제가 되자 핵실험 추정위치 영상을 원하거나, 새 봄을 맞은 한반도 풍경을 위성으로 찍어보자는 의견 등이다.

과학담당기자로써 회사로부터 이 같은 주문을 받으면 참으로 곤혹스럽다. 인공위성의 영상이 우리가 생각하는 것처럼 ‘찰칵’ 하고 찍히는 게 아니기 때문이다. 그렇다고 이유도 설명하지 않고 ‘노(No)’ 라고 할 수는 없다. 필자가 먼저 납득하기 위해 위성 영상이 만들어지는 과정에 대해 자세히 알아보았더니 의외로 재미있는 것들이 많았다.

위성은 우리 머리 위에서 촬영할까?

다들 아시다시피 인공위성은 몸체와 태양전지판, 탑재 카메라 등으로 구성된다. 영상을 찍는 부분은 바로 탑재카메라다. 탑재카메라가 촬영한 영상들은 디지털 정보(부호화)로 바뀌어 지상으로 송신된다. 위성 수신국에서는 이 부호를 받아 소프트웨어를 통해 다시 영상으로 만들게 된다. 비싼 장비와 첨단 프로그램이 소요되지만 근본적인 원리는 디지털 카메라와 같다. 실제 영상을 그대로 저장하는 것이 아니라 디지털 부호로 만든 후 다시 영상으로 되살리는 것이다.

재미있는 사실은 인공위성에 달린 카메라가 우리가 일상생활에서 사용하는 카메라처럼 원하는 샷을 찍는 것이 아니다. 위성은 늘 움직이고 있고 카메라는 위성이 지나가는 길을 훑어 내리듯이 연속적으로 촬영한다. 한국항공우주연구원이 내놓는 영상들은 탑재카메라가 보내온 영상 신호 중에 우리가 원하는 부분만 추린 것이다.

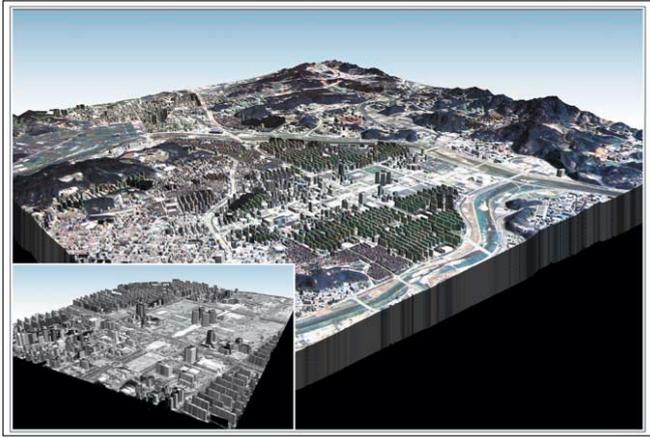


대덕연구개발특구 위성영상

사진을 찍을 때 우리는 피사체를 화면의 중앙에 놓고 정면으로 바라보고 찍는다. 인공위성도 지표면을 촬영할 때 머리 위, 90도 각도에서 촬영할 것으로 기대할 것이다. 그러나 위성의 카메라가 대상물의 바로 머리 위에서 촬영하는 경우는 드물다. 대부분의 경우 카메라의 위치를 약간 틀어서 비스듬한 선으로 촬영하게 된다.

위성이 사선으로 영상을 찍을 경우 자동차나 빌딩, 한강 다리 등 대상물들은 원래 위치보다 약간 비껴 있다. 그러므로 위성영상들은 일반 카메라 사진과 달리 위치 오차를 수정해주는 작업이 필수적이다. 특정 지점의 측량 결과, 수치지도, 다른 위성영상이나 항공사진 등과 비교하여 위치 오차를 처리한다.

항공우주연구원의 이동한 연구원은 “처음에 영상을 촬영할 때는 한강 다리가 정확히 어디인지 알기 어렵죠. 그러므로 지도를 보면



대전광역시 3D(건물 DEM) 영상



위치오차 수정 전

위치오차 수정 후

서 위치를 보정하는 소프트웨어를 돌리게 됩니다. 초기값을 어떻게 잡느냐에 따라 위성 영상의 정확도가 판가름 납니다. 지난해 9월부터 영상을 보내오는 아리랑 2호의 경우 현재 초기값 보정과 위치 오차 수정을 마무리하고 있는 단계입니다”라고 밝혔다.

모자이크로 처리하고, 사진 색상도 바꾸고

우리 나라 전체를 촬영한 위성사진이 있다. 그렇다면 아리랑 2호는 한꺼번에 한반도 전체를 촬영한 것일까? 답은 ‘아니다’ 이다.

아리랑 2호와 같은 지구관측인공위성들은 지구의 남극에서 적도, 북극으로 이동하며 사진을 찍는다. 위성에 탑재된 카메라가 찍을 수 있는 가로폭은 11~15km에 불과하다. 세로폭은 앞서 설명했듯이 카메라를 늘 열어놓고 있으므로 하나의 긴 띠처럼 영상신호가 만들어진다.

한반도의 가로폭이 약 400km 정도이므로 위성 카메라가 찍은 영상을 옆으로 20~30개 모아야 전체 지도를 만들 수 있다. 이처럼 여러 개의 위성영상 조각들을 접합시키는 것을 ‘모자이크’라고 한다. 인접한 영상간의 지형지물이 자연스럽게 보이도록 영상에 경도, 위도 등을 부여해 위치 정확도를 향상시킨다.

여기까지 설명을 들으니 당연한 의문점이 생겼다. 그렇다면 인공위성이 찍었다고 내놓은 영상은 똑같은 시점에서 하늘에서 찍은 것이 아니지 않겠는가. 20~30조각을 맞춰야 한다면 최소한 위성이 20~30번 지구를 회전하는 시간만큼 편차가 생길 것이다. 심한 경우에는 몇 개월 전에 찍은 태백산 영상 조각과 일주일 전에 찍은 서울 영상 조각을 짜집기하는 경우도 생긴다.

한국항공우주연구원이 내놓은 백두산 천지 사진을 생각해보자.

백두산 정상 부근에 녹색 수풀과 흰색 바위들이 보이고 천지는 거의 검은색이다. 이러한 위성사진의 색상도 수신된 그대로가 아니다.

위성사진은 데이터 정보를 다시 영상 정보로 되살리는 것이므로 자연색 그대로 나오지 않는다. 자연색으로 만들기 위해 색상 정보를 바꾸기도 하고 사용 목적에 따라 특정 부위가 잘 보이도록 일부러 색상 처리를 하는 경우도 있다.

나라에 따라 위성영상의 분위기가 달라지기도 한다. 항우연의 한 연구자는 “프랑스나 유럽 지역에서 만든 영상을 보면 파스텔 색조를 많이 사용해 우리나라의 위성사진과 색감이 많이 다르다”고 말했다. 누가 찍어도 객관적인 것이라 생각되는 위성사진, 사실은 영상 정보를 다루는 사람의 개인 취향 때문에, 혹은 그 나라의 문화가 어우러져 녹아있는 주관적인 영상일 수 있다.

높낮이 좌표 입력해 3차원 영상 제작

요즘은 3차원 위성영상을 많이 만드는 추세다. 한국항공우주연구원 올해초 대전 지역 사진을 3차원으로 만들어 공개한바 있다. 3차원 위성을 만들려면 2차원 영상에 높낮이 좌표를 입력해 입체적으로 만들어야 한다. 이렇게 하면 산의 높이나 지표가 움푹 들어간 정도 등을 마치 실제 현장에서 보는 것처럼 느낄 수 있다.

우리는 오랫동안 2차원 영상에 익숙해있어 3차원 영상이 낯설게 보이기도 한다. 그러나 토목측량이나 자연재해 예측과 같은 분야에서는 3차원 영상이 필수적이다. ㉔



글쓴이는 서울대 미생물학과 졸업 후 동대학원에서 석사학위를, 서울대의대에서 박사학위(생명윤리)를 받았다. 1995년 언론계에 입문 후 경향신문에서 10여 년간 과학분야를 담당했다.