

<뉴스초점>

딥 임팩트 탐사선의 구성과 기능

The Composition and Technical Function of Deep Impact



金 鎭 源
 (Kim, Jin Won)
 지질및지반기술사,
 (주)동일기술공사 고문,
 한국기술사회 홍보위원.
 E-mail : go70@chol.com

혜성 템펠을 향하여 발사된 우주 탐사선(deep impact)에 대한 내용은 TV나 신문지상에서 상세히 보도되어 이미 널리 알려진 사항이므로 생략하고 탐사선(deep impact)에 탑재된 과학기구와 기능, 충돌체 구성장비와 기능을 중심으로 기술하고자 한다.

1. 딥 임팩트의 충돌체

충돌체 내부구조는 구리가 49%, 알루미늄이 24% 차지하며, 충전지가 설치되어 있어 24시간만 가동이 가능하고 혜성 목표를 향하여 자동 항법보정(navigation)이 가능하다. 전자망원경이 장착되어 있어 혜성의 영상을 잡고 충돌 1초 전까지 추적할 수 있으며 충돌체는 지구와 직접 교신이 안 되고 모선 딥 임팩트와 교신된다.

혜성 추적 충돌 센서가 상자 형태로 되어있으며, 충돌체가 구리로 되어 있는 것은 혜성의 밀도와 충돌체의 밀도를 맞추기 위한 것이다.

충돌체의 속도는 10km/sec, 몸체 크기는 1m×0.8m, 적외선 분광기(spectrometer), 전지, 전

자제품, 콤프터, 추진장치, 조정장치(optical navigation)가 장착되어 있다. 구리판들이 쌓여있는 것은 우주먼지의 방패역할을 하는 것이고 구리판의 두께는 1mm 정도이다.

총무게 372kg의 충돌체는 지구에서 1억 3400만 km 거리의 혜성 템펠과 충돌하였고 우주 탐사선 11시간 만에 혜성 표면과 충돌하여 100m 정도를 싣는 장치와 탐사선의 기능을 싣는 장치로 구성되어 있다. 충돌체의 무게는 TNT 45Ton의 폭발력과 유사하고 혜성의 내부물질을 바깥 공간으로 끄집어 낼 수 있어 새로운 자료를 수집할 수 있으며, 구성성분, 화학성분 분석을 가능케 했고 충돌하기 직전 표면의 모습을 볼 수 있게 하였다.

충돌 후 분출기둥이 수천km 치솟았으므로 혜성에서의 파편과 가스 등을 500km 떨어진 모선에서 수집이 가능했다고 본다.

2. 우주탐사선(deep impact) 모선(母船)과 충돌체

모선은 충돌체를 분리시키는데 있어 혜성 템펠과 안전하게 지날 수 있는 거리에서 분리시키고 방향조정을 하였으며 혜성과 충돌체와의 거리는 88만km, 충돌체를 밀어내놓은 다음에 모선은 14분간 점화(點火)를 하였다. 혜성을 향해 달리던 속도를 줄이기 위한 것으로 충돌체는 모선에서 발사한 것이 아니고 분리시킨 것이다. 모선에서 충돌체를 분리시키기 6시간 전에 4번의 방향 조정 작업을 하였으며 30초간 정확함으로써 모선의 속도를 1km/시간 속도로 변화시킨 것이다.

방향조정은 충돌체가 템펠 혜성에 충돌시키기 위한 것으로 방향조정이 끝난 후 충돌체 충돌을 위한 기술자들은 충돌체 자체 항해를 위한 작업에 들어간 것이다.

충돌체 자체 배터리(전지)들이 작동하였으며 모선에서는 충돌체를 분리시키기 위하여 분리 점화

(fire)되어 코일(coil)을 해체시키고 스프링이 튀어 나오게 하였다. 충돌체의 속도는 10km/초당이었으며 충돌체가 분리된 후 모선은 14분간 점화하여 모선의 속도를 102m/초당으로 감속시켰다. 충돌체는 모선에 설치되어 있는 것 보다는 단순한 소프트웨어, 하드웨어가 있어 충돌 마지막까지 충돌영상을 전송할 수 있었다.

3. 모선과 탑재된 과학기구

- 고성능 해상도 기구, 중해상도 기구, 30cm 전자망원경 CCD카메라, 적외선 분광기, 다중 스펙트럼으로 구성되어 있다.

- 고성능 해상도 기구는 픽셀 스케일(pixel scale) 2m보다 작은 모습을 지상 700km 상공에서 영상화가 가능하다. 충돌할 때의 가시광선 스펙트럼을 영상화 촬영하고 혜성이 뿜어내는 입자들을 촬영한다.

- 중해상 기구는 픽셀(pixel)당 10m~7m 픽셀 스케일(scale)로 700km 거리에서 영상화가 가능하다. 고성능 해상도 기구보다 더 넓은 범위로 촬영하여 기능을 보완하고 모선항법조정(navigation) 역할도 한다.

- 충돌목표센서

최초로 만들어진 목표물 추적 카메라로서 항법 조정장치로 이용되고 충돌장면을 상세히 전송한다. 픽셀당 0.5m의 이미지를 보내준다.

자동항법 시스템을 이용하여 모선은 10km/초속을 1mm/초속의 오차에서 미세한 조절이 가능하였던 것이다. 이것이 혜성목표물을 적중시키게 한 공로자라 할 수 있다.

목표물 조준을 위하여 모선이 자체적으로 회전(rotation navigation)이 되도록 장치되어 있어 영상장비와 전송장비를 사용하였으며 주변의 별과 상대적인 위치를 확인함으로써 자신의 경로를 감지하고 혜성의 위치를 감지했다.

지구, 태양 감지기와 별행성 감지기가 탑재되어 있어서 자신의 위치를 파악할 수 있다. 하늘에서 5번째로 밝은 별 직녀성(vega), 9번째로 밝은 별 아케르나르(achernar), 지구 남반부에서 잘 보이는 별 노인성(canopus)을 이용하여 기하학적으로 자기 위치를 확인하고 모선의 카메라와 적외선 분광기의 성능도 재확인하였다. 또한 하드웨어, 소프트웨어가 정착되어 있어 촬영과 전송이 자동화 되어 있었다.

- 미립자 수집, 미립자 분석기, 미립자 모니터

혜성충돌 미립자를 일차적으로 수집하여 분석하고 모니터링도 하고 지구로 수집하여 와서 이차적으로 분석을 하게 된다. 수집기의 내부는 에어로졸을 사용하였는데 미립자를 수집하는 순간 우주먼지, 혜성먼지의 속도를 둔화시키고, 입자를 수집함으로써 충격에 의한 열 변질을 최소화하고 물리적 변질을 막으려는데 있다. 수집할 때의 입자들의 속도가 총의 속도보다 6배나 빠를 것으로 본다. 이는 모래보다 작은 고속의 입자를 잡음으로써 그의 모양 형체가 손상되지 않도록 하기 위한 것이다.

에어로졸은 실리콘으로서 테니스 라켓 모양으로 되어있다. 공극이 많으며 스펀지 같은 것으로서 체적의 99.8%가 공간으로 비어있으며, 유리의 밀도 보다는 1000배 작다. 고체에 기준한 특별한 실리콘으로서 입자가 부딪히면 물질을 자체 길이보다 200배 이상으로 잡아내는 특수재질로서 입자의 속도를 늦추고 점차 정지시킨다. 에어로졸은 투명하고 작은 입자도 쉽게 찾을 수 있으며 낮은 열전도체이고 반사적이며 높은 온도와 높은 압력에 겔(gel)상태에서 만들어진다. 밀도는 공기와 비슷하고 여기에 수집된 미립자는 지구에 2006년 1월에 귀환하는 것으로 예정되어 있다. 샘플을 한번 보고 싶은 심정이며, 사진상으로 보아서는 제주도에서 나오는 화산암의 일종으로 보

인다.

4. 결 언

충돌체가 충돌하여 혜성으로 하여금 지구로의 접근을 막아 재해를 방지한다는 목적에서는 미약하였으나 재질 파악에는 도움이 될 것으로 보인다. 재질을 파악해야 파괴내지 접근 방향조절방법을 강구할 수 있겠다. 현재까지는 혜성 진행 방향에는 이상이 없다고 한다.

한국도 이제는 과학에 역점을 두어 앞서가는 국가로 지향하기 위해 우주개발에 역점을 두었으면 하는 바람이다.

국민들이 투자할 곳이 없어 부동산에 몰려 거품경제가 이루어지고 있는 것이 현실이다. 국민들의 자본을 과학 투자에 몰리도록 유도해서 우주산업 신소재 산업을 발달케 하여 수출경제로 유도함으로써 국력을 과시하고 경제발전에 기여할 수 있도록 기대해 본다.

<원고 접수일 2005년 7월 15일>