

■ 나로호 2차 발사 어떻게 진행되나

# 이륙 후 9분내 궤도 진입... 13분후 교신 땀 성공

우리나라 첫 우주발사체 '나로호(KSLV-1)'의 2차 발사가 눈앞으로 다가왔다. 전기적 점검 과정에서 생긴 문제로 발사가 지연되고 있지만, 나로호가 7일 밤 고흥 나로우주센터 발사대에 세워질 경우 8일 발사의 모든 과정을 모의로 진행하는 최종 리허설을 거쳐 9일 오후 4시30분~6시40분 사이 마침내 하늘로 솟구치게 된다.

▷발사 최종결정은 18분 전=나로호는 발사 약 4시간 전부터 발사대 기계와 공급장비를 연결시켜 1단 발사체에 쓰일 연료(등유)와 산화제(액체산소) 주입, 고압가스 충전 등을 위한 절차가 시작되고, 주입과 충전 개시가 결정되면 모든 발사준비가 사실상 끝나게 된다.

나로호 발사 여부의 최종 결정은 발사 20분 전 이뤄진다. 이후 발사 예정시간까지 모든 기기가 정상 상태를 유지하고 기상 상태와 주변 환경이 발사에 이상이 없을 경우 발사 15분 전부터 자동 발사기능이 작동하면서 최종 카운트다운에 들어가게 된다. 이 때부터 이륙과 음속돌파, 페어링 분리, 1단 분

## 15분전 '발사 자동 절차' 작동 최종 카운트다운 발사 3분 35초후 페어링 분리 여부가 성패 좌우

리, 위성 분리까지 자동화 시스템 아래에서 '비행 시퀀스'가 진행된다.

발사 준비 및 발사는 발사지휘센터와 발사체통제센터가 있는 발사통제실에서 총괄 지휘하게 된다.

▷1차 발사시 실패한 페어링 분리가 관건=지름 2.9m, 길이 33m, 무게 140t에 달하는 나로호는 발사대에서 섬세 3000도의 불꽃을 내뿜으며 하늘로 치솟는다. 이후 25초 동안 900m를 수직으로 솟구친 뒤 남쪽으로 몸을 살짝 틀어 속도를 더해 음속을 돌파하게 된다. 이 때(발사 후 55초)가 첫 고비다.

발사 4분 뒤에는 2단 로켓 속에 든 위성 보호 덮개인 페어링과 발사체 1단 엔진이 약 15초 간격을 두고 차례로 분리, 바다에 떨어

지게 된다. 지난해 1차 발사시에는 상단 로켓 앞부분에 부착된 2개의 페어링이 제대로 분리되지 않았다. 목표했던 속도를 내지 못한 과학기술위성 2호는 결국 정상 궤도에 진입하지 못하고 지구로 떨어지면서 대기권에서 불타 사라졌다. 이번에도 정확한 페어링 분리가 성공의 관건인 셈이다.

이 때 떨어져 나온 1단 로켓과 페어링은 필리핀에서 500km 이상 떨어진 태평양 해상에 떨어질 것으로 전망된다. 1단 로켓과 분리된 나로호는 2단 고체 로켓을 자동점화시킨 뒤 계속 우주로 향하게 된다. 발사 약 9분 뒤에 300km의 고도에서 연료를 소진한 2단 로켓이 위성과 최종 분리된다. 과학기술위성 2호가 안정적인 궤도비행을 하며 지상국

과 교신을 하게 되면 나로호의 발사 임무는 종료된다.

▷나로호 발사 왜 4시 이후 일까? =나로호 발사 시간은 9일 오후 4시30분부터 오후 6시40분 사이로 잡혀 있다. 오전도 아니고 왜 하필 그 시간일까?

나로호의 발사 시점이 오후 늦게 정해진 것은 나로호에 탑재되는 '과학기술위성 2호'가 궤도에 진입할 때 태양 빛을 충분히 받아 들일 수 있도록 하기 위해서다. 과학기술위성 2호는 태양에너지로 동력으로 한다. 따라서 궤도 진입 초기에 위성의 태양전지판이 태양을 정면으로 바라보거나 최소한 지구 그림자에 완전히 가려지지 않아야 한다. 배터리가 장착돼 있어 태양전지판이 가동하지 않아도 위성을 가동시킬 수 있지만 배터리의 초기 작동은 수명을 감소시킨다.

나로호는 궤도에 진입하면 남극을 지나 북극을 향한다. 한반도의 지구 반대편 상공에서 궤도에 진입할 때 태양 빛에 충분히 노출시키기 위해서는 바로 이 시간대에 발사해야 하는 것이다. /강필성기자 kps@kwangju.co.kr



성공 염원 안고 발사대로 우주로켓 나로호 2차발사를 이틀 앞둔 7일 고흥군 외나로도 나로우주센터에서 궤도차량에 탑재된 나로호(KSLV-1)가 발사체종합조립동에서 발사대로 옮겨지고 있다. /연합뉴스

## '관람 명당' 남열해수욕장이 최고

### 전남도, 고흥·여수 등 15곳 선정

나로호 발사 장면을 가장 실감나게 관람할 수 있는 명당은 어디일까?

전남도는 7일 한국 첫 우주발사체 나로호(KSLV-1) 발사를 앞두고 육안으로 발사 장면 관측이 가능한 관람 명소 15곳을 지정, 운영하기로 했다.

전남도가 추천하는 관광지점은 고흥 6

곳과 여수 9곳 등으로, 고흥에서는 발사대에서 16km 떨어진 영남면 남열해수욕장을 비롯해 동일면 우주체험센터와 봉남등대, 봉래면 덕암산 정상 등이다. 남열해수욕장과 인근 해안도로의 경우 확 트인 바다 위로 나로호가 날아가는 모습을 볼 수 있어 인기 '뷰 포인트'로 꼽힌다. 여수도 화정면 남도와 사도, 개도, 금오도, 백야도 등 섬지역도 15~23km 떨어져

있지만 발사지와 일정 거리를 유지하면서 주변이 넓게 트여 있어 좋은 관람지로 꼽힌다.

국내 유일의 범선 '코리아나호'에서 선상 파티를 즐기며 발사 장면을 관람하는 기회도 노려볼만하다. 5만원을 내고 발사 당일 9일 오후 1시 여수시 소호 요트경기장을 출항해 백야도~상화도~사도(공룡의 섬)~고흥 남열해수욕장을 거쳐 오후 5시 발사 현장 앞 해상에서 발사 장면을 보는 순서로 진행되며 전남 요트협회가 승선객을 모집하고 있다.

/김지을·박영진기자 dok2000@

## 나로호 발사, 당일 날씨가 변수

### 광주·전남 4일째 천둥·번개 동반 소나기

9일 나로호 발사에는 날씨가 큰 변수가 될 것으로 보인다. 최근 광주·전남지역에 천둥·번개를 동반한 소나기가 잇따라 내렸기 때문이다. 당일 기상 여건 등에 따라 발사 일정은 언제든지 연기될 수 있다.

광주지방기상청에 따르면 9일 발사 장소인 고흥군 외나로도 등 남해안 지방의 날씨는 대체로 맑고 초속 2~4m의 약한

동풍이 불 것으로 예상된다. 발사 당일 오후 한때 구름이 많아지겠으나 강수확률은 20%에 불과해 소나기나 뇌리가 있을 확률은 높지 않다.

하지만 최근 광주·전남지역에 갑작스런 소나기가 내리면서 항우연 연구원들은 촉각을 곤두세우고 있다. 지난 3~6일 까지 광주·전남 일부 지역에서는 매일 한

두차례 1mm 가량의 소나기가 내렸다. 예정에 없던 소나기가 내린 지역도 있어서 나로호 발사에 영향을 미칠수 있기 때문이다.

나로호가 발사되기 위해서는 우선 뇌리가 없어야 한다. 발사체적 20km 반경 내에 뇌리가 발생하면 발사체 전자장비 및 탑재체가 손상을 입을 가능성이 있기 때문이다.

또 지상에서 평균풍속 초속 15m, 순간 최대풍속 초속 21m 이상의 바람이 불어도 연기된다. 발사체가 발사될 때 자제제가 여러 발사에 영향을 주기 때문이다. /강필성기자 kps@

## 페어링 분리실험만 10여차례 부품별 테스트도 400번 진행

### ■ 1차발사 실패 극복 어떻게

나로호 1차 발사 당시 실패의 원인은 상단 로켓에 부착돼 있는 인공위성 보호덮개 페어링 분리가 문제였다. 제대로 분리되지 않으면서 인공위성을 궤도에 진입시키는 데 실패한 것이다. 이에 따라 항우연은 페어링 분리기구의 불안전 작동 문제를 개선하는데 역점을 뒀다.

1차 발사가 실패한 직후 교통부와 항우연은 나로호 발사 조사위원회를 구성해 원인 규명에 착수했다. 항우연은 부품별 테스트까지 합쳐 400여건 가량의 테스트를 진행했다. 페어링 분리 시험 등 종합점검 차원의 실험도 10여회 치렀다. 우주와 동일한 환경에서 페어링 분리 실험도 10차례나 성공했다.

1차 발사 때 정상 작동이 확인된 발사대도 다시 점검했다. 나로호를 수직으로 세우는 이렉터 작동 시험부터 추진제 공급라인 자동연결장치 작동 시험, 고압가스 공급 시스템 성능 시험까지 약 4개월 동안 다양한 점검·인증 시험을 진행했다.

또 항우연은 조사위원회가 나로호 성공 발사를 위해 제시한 다섯 가지 개선안을 모두 이행했다. /강필성기자 kps@

**“아버님, 어머님 사랑합니다!”**

사랑은 작은 관심의 실천입니다.  
부모님께 사랑한다는 말을 해보십시오.

가장 좋은 약은 사랑입니다.

가장 좋은 약은 사랑입니다

**국제약품**  
KUKI PHARM

**큐텐**  
큐엔자임 Q10 함유  
항산화영양제

비타민 A, C, E의 보급

- 폐쇄성 심장·수두기 병을 병행하여 예방
- 노년 근소멸의 예방, 다중증
- 심장·폐부병 등에 의한 색소침착(기미, 주근깨)의 예방, 오장출혈·허혈성 질환
- 알코올중독에 의한 알코올성 간염, 만성 신장염, 만성 위염, 만성 위궤양, 만성 위염, 만성 위궤양, 만성 위염, 만성 위궤양

이전의 보급

**국제-에이스**  
**큐텐** 인질 캡슐